

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.111.02, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Г.И. НОСОВА», МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 14.01.2021 № 1

О присуждении Шкаруба Наталье Александровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии отбойки пород гидромонитором при наличии в его струе твердых частиц различной крупности» по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная) принята к защите 11 ноября 2020 года, протокол № 11 диссертационным советом Д 212.111.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 714/нк от 02.11.2012 года.

Соискатель – Шкаруба Наталья Александровна, 1985 года рождения, в 2008 году окончила ФГОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» по специальности «Шахтное и подземное строительство». С 2017 года обучается в очной аспирантуре при ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная). Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Подземная разработка месторождений им. Н.Х. Загирова» в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена на кафедре открытых горных работ в ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – проф., д.т.н. Кисляков Виктор Евгеньевич, профессор кафедры открытых горных работ ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск.

Официальные оппоненты:

1. Овешников Юрий Михайлович, д.т.н., проф., заведующий кафедрой открытых горных работ, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита;

2. Протасов Сергей Иванович, к.т.н., доц., профессор кафедры открытых горных работ, ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева», г. Кемерово

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск, в своем положительном отзыве, подписанном Тальгамером Борисом Леонидовичем – д.т.н, проф., заведующим кафедрой «Разработка месторождений полезных ископаемых», Дудинским Федором Владимировичем – д.т.н., профессором кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» и утвержденным ректором Кононовым Александром Матвеевичем, указала, что «диссертация «Разработка технологии отбойки пород гидромонитором при наличии в его струе твердых частиц различной крупности» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится научно-обоснованное решение задачи по разработке технологии и параметров размыва пород струей гидромонитора, содержащей в воде твердые частицы, которое позволит обеспечить эффективность разработки глинистых пород, это имеет важное социально-экономическое значение для развития горной промышленности России и отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Шкаруба Наталья Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Соискатель имеет 16 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе: в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, – 6 (из них 3 – в изданиях, индексируемых в базах Web of Science и Scopus), 3 патента РФ на изобретение и 1 патент РФ на полезную модель, 6 – в прочих изданиях.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Кисляков, В.Е. Исследование силы удара струи гидромонитора о забой / В.Е. Кисляков, Н.А. Шкаруба, П.В. Катъшев // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 1. – С. 268-275.

2. Шкаруба, Н.А. Определение длины струи гидромонитора при наличии в воде тонкодисперсных грунтовых частиц / Н.А. Шкаруба, Н.А. Шарыпов, В.Е. Кисляков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 4. – С. 275-286.

3. Шкаруба, Н.А. Моделирование отбойки глинистых пород гидромониторной струей с эжектированием твердых абразивных частиц / Н.А. Шкаруба, В.Е. Кисляков, П.В. Катъшев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № 10. – С. 79-89.

В публикациях соискателя в полном объеме отражены основные результаты диссертационной работы, выводы и рекомендации. Сведения об опубликованных работах достоверны. Общий объем публикаций по теме диссертации – 7,21 печатных листа. Авторский вклад соискателя – 3,95 печатных листа.

Личный вклад соискателя в публикациях, выполненных в соавторстве, состоял в формировании идеи и постановке задач исследований, в интерпретации результатов,

полученных при непосредственном участии в экспериментах, в формулировании основных выводов по результатам экспериментальных работ, в написании текстовой части публикаций и докладов.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов, все положительные:

1. Герасимов В.М., д.т.н., проф., заведующий кафедрой сопротивления материалов и механики ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита. Замечания: автор не рассматривает в своей работе вопрос о влиянии плотности высоконасыщенного раствора мелкодисперсными и абразивными частицами на процесс извлечения ценного компонента, что было бы желательно.

2. Зашихин А.В., к.т.н., научный сотрудник лаборатории №4 ИХХТ СО РАН, г. Красноярск. Замечание: автору работы следовало бы учесть при исследовании параметров в том числе: увеличение износа поверхности решетки гидровашгерда (перфорации), увеличение износа насадка гидромонитора, разработать методику корректировки условий эксплуатации гидромонитора при вынужденной работе участка в условиях загрязненной воды постфактум, а также, в связи с существенным влиянием человеческого фактора (ответственность и опыт гидромониторщика), отработать испытания на механизированном гидромониторе.

3. Чустугешев В.М., к.т.н., главный инженер проекта ООО «Полюс Проект», дирекция по управлению проектами, г. Красноярск. Замечание: наличие твердых частиц в струе предполагает абразивный износ деталей гидромонитора. Как это учтено в результатах работы?

4. Ческидов В.И., к.т.н., ведущий научный сотрудник лаборатории открытых горных работ Института горного дела Сибирского отделения РАН, Резник А.В., к. т. н., научный сотрудник лаборатории открытых горных работ Института горного дела Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск. Замечания: 1. В автореферате очень кратко упоминается вопрос, касающийся степени износа гидромонитора (стр. 7). Следовало бы привести зависимости степени износа гидромонитора от типа и размера абразивных частиц. 2. Не совсем понятно, какое влияние на себестоимость добычи полезного ископаемого оказывает сокращение объема воды в пруду-отстойнике (стр. 17, 18). 3. Из автореферата не совсем ясно как повлияет на экономику предлагаемой технологии включение в технологический процесс дополнительного оборудования по эжектированию струи гидромонитора усложняющего, к тому же, ведение работ в забое. 4. Оценено ли влияние концентрации абразивных частиц, вовлеченных в технологический процесс на транспортирующую способность потока смеси от забоя к зумпфу?

5. Дик Ю.А., к.т.н., начальник отдела горной науки АО «Уралмеханобр», г. Екатеринбург. Замечание: на стр. 13 автореферата сказано: «При увеличении размера твёрдых частиц наблюдается снижение приращения производительности отбойки». В таком случае здесь следовало бы указать до какого именно значения имеет смысл повышать размер этих частиц, т.е. указать оптимум.

6. Сенкус В.В., д.т.н., профессор кафедры открытых горных работ и электромехани-

ки ФГБОУ ВО «СибГИУ», Чаплыгин В.В. к.т.н., доц., заведующий кафедрой открытых горных работ и электромеханики ФГБОУ ВО «СибГИУ», г. Новокузнецк. Замечание: в качестве замечания по автореферату следует отметить, что работы по использованию твердых частиц в гидромониторной струе (пластмассовых шариков и др. материалов) проводились в институте ВНИИгидроуголь и были получены блестящие результаты, но технология не получила развития, поскольку стойкость насадков гидромонитора снизилась на 80% и насадки вместо 200 ч меняли в пять раз чаще, поэтому было принято решение о приобретении вакуум-печи для спекания насадков, чтобы внедрить технологию.

7. Зырянов И.В., д.т.н., заместитель директора по научной работе института «Якутнипроалмаз», Решетов А.В., заведующий лабораторией оптимизации открытых горных разработок института «Якутнипроалмаз», АК «АЛРОСА» (ПАО), г. Мирный. Замечание: автором в автореферате не раскрыта физика процесса разрушения массива, из чего не представляется возможным понять возможности применения полноразмерной установки. Надеемся, что на защите автор дополнит недостающие сведения.

8. Субботин Ю.В., д.т.н., доц., профессор кафедры открытых горных работ, ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита. Замечание: на стр. 17 три раза дано неудачное словосочетание «сила давления гидромониторной струи». На наш взгляд правильное будет «сила удара». Причем, сила удара будет зависеть также и от характера движения струи гидромонитора (ламинарный или турбулентный поток), т.е. в работе рассмотрено только ламинарное движение потока, а можно было бы на насадке сделать внутреннюю нарезку как у винтовки и закрутить струю, увеличив скорость ее вылета из гидромонитора.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их значительным научно-практическим опытом, высокой квалификацией, известностью научными и практическими достижениями в своей профессиональной области, активной научной позицией, наличием работ, касающихся отработки сложных россыпных месторождений полезных ископаемых, опубликованных в рецензируемых научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея повышения эффективности отбойки пород гидромонитором за счет эжектирования в его струю твердых абразивных частиц различной крупности и управляемого изменения плотности технологической воды тонкодисперсными грунтовыми частицами;

предложен новый подход к технологии отбойки пород гидромонитором, заключающийся в управляемом увеличении плотности технологической воды тонкодисперсными грунтовыми частицами, накапливающимися естественным путем в прудах-отстойниках оборотного водоснабжения, и создании абразивного эффекта воздействия струи на горный массив за счет эжектирования в нее твердых частиц;

доказано наличие зависимостей между производительностью отбойки пород и характеристиками гидромониторной струи – плотности воды, за счет включения в нее

тонкодисперсных грунтовых частиц, и абразивности – за счет эжектирования в нее твердых частиц;

введены изменения в теорию гидромониторной разработки высокоглинистых россыпных месторождений полезных ископаемых, заключающиеся в предварительном моделировании силы удара струи и процесса размыва породы с последующей практической реализацией рациональных параметров процесса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения о том, что дальность полета струи гидромонитора имеет полиномиальную зависимость от содержания тонкодисперсных грунтовых частиц в напорной воде и снижается при его увеличении, повышение производительности размыва горных пород гидромонитором обеспечивается эжектированием в его струю твердых абразивных частиц;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплексный метод исследований, включающий: анализ и обобщение научно-технической информации, аналитические исследования, эксперименты в лабораторных условиях путем моделирования подобия процессов и геометрических параметров гидромониторной установки, статистическая обработка экспериментальных данных, математическое моделирование, технико-экономический анализ;

изложены доказательства эффективности отбойки пород гидромонитором, определяемой плотностью напорной воды, описываемой уравнением полинома, обеспечиваемой: диаметром насадки гидромонитора, напором воды на насадке, расстоянием от гидромонитора до забоя;

раскрыты проблемы освоения высокоглинистых россыпных месторождений, заключающиеся в отсутствии достаточно энергоэффективных и экономичных технологий их разработки гидромониторами;

изучены факторы, влияющие на разрушающую способность гидромониторной струи: плотность технологической воды за счет содержания в ней тонкодисперсных грунтовых частиц, диаметр насадки гидромонитора, напор воды на насадке гидромонитора, расстояние до забоя, размер и количество твердых абразивных частиц в струе, угол встречи струи с поверхностью забоя;

проведена модернизация методики проведения экспериментов по изучению влияния конструкции гидромонитора и плотности напорной воды на технологические параметры размыва высокоглинистого массива пород.

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

разработаны и внедрены новые технологические решения по размыву пород гидромониторами с эжектированием в струю твердых абразивных частиц и использовании технологической воды с более высоким содержанием тонкодисперсных частиц на ООО «Наровчатский карьер»;

определены условия практического использования разработанных технологи-

ческих решений при разработке высокоглинистых россыпных месторождений средствами гидромеханизации;

создана система практических рекомендаций по изменению плотности технологической воды и эжектирования твердых абразивных частиц в струю гидромонитора для увеличения эффективности отбойки пород;

представлены предложения по совершенствованию технологии отбойки гидромонитором высокоглинистых пород, включающие изменение параметров отстойника для управления плотностью технологической воды и обоснование конструкции гидромонитора, позволяющей эжектировать в струю абразивные частицы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ: результаты получены на специально разработанном и запатентованном автором оборудовании. Применение данного оборудования на аналогичных месторождениях позволит повысить эффективность их разработки;

теория построена на известных, проверяемых данных и фактах, согласуется с опубликованными результатами исследований в области гидромониторной отбойки высокоглинистого массива;

идея базируется на анализе отечественной и зарубежной практики и обобщении передового опыта разработки высокоглинистых россыпных месторождений средствами гидромеханизации;

использованы сравнения авторских данных и данных, полученных ранее другими авторами по повышению эффективности гидромониторной разработки месторождений;

установлено качественное совпадение авторских результатов исследования влияния силы удара струи гидромонитора, угла встречи струи с забоем, плотности технологической воды на эффективность размыва высокоглинистого массива с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные приемы и методы сбора и обработки исходной информации, представительные выборки данных для адекватного моделирования параметров рассматриваемой технологии, обоснованы параметры геометрического подобия модели и моделируемых процессов.

Личный вклад автора состоит в: разработке новых технологических решений при отработке высокоглинистых россыпных месторождений; постановке и проведении экспериментов; обработке и интерпретации экспериментальных данных о влиянии содержания тонкодисперсных грунтовых частиц в напорной воде на силу удара струи гидромонитора о забой, о влиянии содержания тонкодисперсных грунтовых частиц в напорной воде на дальность полета струи гидромонитора, эффективности отбойки глинистых пород гидромониторной струей с эжектированием в нее твердых абразивных частиц; технико-экономическом обосновании предлагаемых решений на примере месторождения «Шуралинско-Ключевское» (Свердловская область); внедрении результатов диссертационного

исследования на ООО «Наровчатский карьер», публикации результатов исследований в рецензируемых отечественных и зарубежных изданиях, представлении этих результатах на конференциях различного уровня.

Все результаты, приведенные в диссертации, получены либо самим автором, либо при его непосредственном участии.

Диссертация Шкаруба Н.А. является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней» ВАК РФ №842 от 24.09.13 г., предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология» (подземная, открытая и строительная), в которой содержится решение актуальной научно-практической задачи обоснования технологических параметров гидромониторной разработки месторождений с высоким содержанием глины во вмещающих породах, позволяющее повысить эффективность отбойки пород, что имеет существенное значение для горнодобывающей отрасли России.

На заседании 14 января 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Шкаруба Наталье Александровне ученую степень кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек (3 в удаленном режиме), из них 9 докторов наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 16, против присуждения ученой степени – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



С.Е. Гавришев

С.Н. Корнилов

14 января 2021 г.