

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
 Федеральное государственное бюджетное  
 образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Забайкальский государственный универ-  
 ситет»  
 (ФБГОУ ВО «ЗабГУ»)  
 Александрo-Заводская ул., д.30, г.Чита, 672039  
 Россия  
 Тел. (302-2) 41-64-44; 41-66-00;  
 Факс (302-2) 41-64-44  
 Wed-server: [www.zabgu.ru](http://www.zabgu.ru)  
 E-mail: [mail@zabgu.ru](mailto:mail@zabgu.ru)  
 ОКПО 02069390, ОГРН 1027501148652  
 ИНН/КПП 7534000257/753601001  
06042021 № 14-951

Диссертационный совет Д 212.099.23 при  
 ФГАОУ ВО «Сибирский  
 федеральный университет», по адресу  
 660025, г. Красноярск, проспект им  
 газеты Красноярский рабочий, 95

### ОТЗЫВ

официального оппонента проф., д-ра техн. наук Авдеева П.Б.  
 на диссертацию

#### **Нафикова Равиля Зиннуровича**

«Обоснование технологии дражной разработки россыпных месторождений в условиях Крайнего Севера», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная)

На отзыв представлена диссертационная работа на 143 страницах машинописного текста, состоящая из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка из 120 наименований, 1 приложения, содержащая 27 таблиц и 75 рисунков, 63 формулы и автореферат на 20 страницах.

#### **Актуальность работы**

Значение россыпных месторождений при добыче золота, алмазов и других минералов в России будет сохраняться еще многие десятилетия. Вместе с тем в настоящее время наблюдается истощение легкодоступных запасов полезных ископаемых в центральных районах страны с развитой инфраструктурой. Поэтому минерально-сырьевая база перемещается в регионы с более суровым климатом. В связи с этим разработка россыпей традиционными способами становится не эффективной. Например, в результате низких температур атмосферного воздуха в осенний и весенний периоды года в условиях Крайнего Севера производительность драг существенно снижается, возрастают эксплуатационные затраты, сокращается добычный сезон, составляющий всего 160-180 дней, что в целом снижает технико-экономические показатели дражного способа разработки.

Обоснование технологических решений, обеспечивающих увеличение годовой производственной мощности драг путем увеличения продолжительности добычного сезона за счет изолирования дражного разреза от воздействия отрицательных температур атмосферного воздуха при разработке россыпей в районах с суровым климатом, позволит более широкому внедрению дражного способа разработки месторождений полезных ископаемых. Поэтому диссертационная работа Нафикова Рауиля Зиннуровича «Обоснование технологии дражной разработки россыпных месторождений в условиях Крайнего Севера» является своевременной и актуальной.

### Содержание диссертации

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, приведены основные положения, выносимые на защиту, и представлены сведения об апробации предлагаемого технологического решения. Диссертант формулирует цель настоящей работы как обоснование технологических решений, обеспечивающих увеличение годовой производственной мощности драг при разработке россыпных месторождений полезных ископаемых в условиях Крайнего Севера. Идея работы заключается в том, что цель исследования достигается за счет повышения годовой производственной мощности драг путем увеличения продолжительности добычного сезона за счет изолирования дражного разреза от воздействия отрицательных температур. Для достижения поставленной цели автор четко определил задачи и комплекс методов исследования.

В первой главе рассмотрены и систематизированы способы продления добычного сезона при разработке обводненных месторождений полезных ископаемых в условиях Крайнего Севера. Автор очень внимательно отнесся к оценке роли ведущих ученых и специалистов в решении вопросов повышения эффективности дражного способа разработки россыпных месторождений, расположенных в суровых природно-климатических зонах. Этот анализ позволил предложить и исследовать принципиально новый способ продления добычного сезона драг.

Во второй главе рассмотрен температурный режим внутри изолированного пространства дражного разреза в зависимости от различных источников тепловыделения. Разработана математическая модель, позволяющая определять температуру воздуха в изолированном разрезе. Представлены результаты эксперимента, доказывающие высокую достоверность полученной модели. Приведены данные по продолжительности добычного сезона при применении предлагаемой технологии для драг разных типоразмеров. Эти научные результаты являются достаточно полным обоснованием первого научного положения.

В третьей главе приведена методика определения размеров изолирующей конструкции для драг всех типоразмеров. Рассмотрены возможность передвижки ангара и нагрузки, действующие на конструкцию. Результаты ис-

следований убедительно обосновывают второе защищаемое научное положение.

Четвертая глава содержит методику определения оптимальной ширины одинарного дражного забоя и технико-экономическую оценку предлагаемой технологии на примере месторождения россыпного золота в долине р. Калами. Все это позволило автору обосновать третье научное положение.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Диссертантом сформулированы три научных положения, отражающих содержание диссертации и автореферата.

Первое научное положение утверждает, что температурный режим в изолированном дражном разрезе, способствующий эффективной разработке россыпных месторождений в межсезонный период, зависит от климатических условий района, параметров разреза, типа драги, свойств изолирующего материала и описывается многофакторным уравнением нелинейного вида. Достоверность первого научного положения подтверждается представительным объемом экспериментальных работ и достоверной оценкой полученных зависимостей.

Второе научное положение свидетельствует о том, что оптимальная ширина одинарного дражного забоя при изолировании разреза, обеспечивающая максимальную экономическую эффективность, описывается степенным уравнением и зависит от типа драги, стоимости изолирующей конструкции и содержания золота в песках. Положение обосновано теоретическими исследованиями и представительным объемом экспериментальных работ, подтверждено математической обработкой на ПК по программе полинома.

Третье научное положение утверждает о том, что изолирование дражного разреза от воздействия отрицательных температур позволяет увеличить продолжительность добычного сезона, что обеспечивает повышение годовой производственной мощности дражного оборудования на 16-38% в зависимости от типа драги.

Новизна данного научного положения бесспорна и автор аргументировано с использованием оценки экономической эффективности результатов исследований производит доказательство.

Таким образом, использование комплекса современных методов исследований, включающего: анализ и обобщение сведений, содержащихся в научно-технической, патентной и специальной литературе, аналитические исследования, технико-экономический анализ, проведение экспериментальных лабораторных исследований, математическое и физическое моделирование, графический и графоаналитический методы обработки данных с применением программных пакетов Microsoft Office, AutoCAD позволяет считать научные положения, выводы и рекомендации обоснованными и достоверными.

### **Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций**

Научная ценность выполненных автором исследований состоит в следующем:

1. Разработана математическая модель теплового баланса в изолированном дражном разрезе.
2. Установлена степень влияния источников тепловыделения на изменение температуры воздуха внутри изолирующей конструкции.
3. Разработана математическая модель определения площади изолирующей конструкции в зависимости от типа драги.
4. Выявлена закономерность изменения оптимальной ширины одинарного дражного забоя от затрат на изолирование разреза и содержания золота в песках.

Степень новизны выполненных работ не вызывает сомнений и подтверждается пятью патентами на изобретения.

Практическая значимость заключается:

- в обосновании целесообразности применения новой технологии и систематизации способов продления добычного сезона при разработке россыпных месторождений в условиях Крайнего Севера;
- в разработке принципиально новых технических решений, основанных на изолировании дражного разреза от воздействия отрицательных температур (патенты РФ № 2614337, 2655331);
- в разработке методики определения размеров изолирующей конструкции для драг разных типоразмеров;
- в определении продолжительности добычного сезона при разработке россыпных месторождений с использованием изолирующей конструкции;
- в разработке технологических решений по продлению добычного сезона путем изолирования дражного разреза, принятых к внедрению на объекте ООО АС «Дражник» при разработке проектной документации.

Практические результаты исследований, а также предлагаемые технологические решения рекомендуется использовать для внедрения при разработке золотоносных россыпей, находящихся в сложных горно-геологических, и природно-климатических условиях Крайнего Севера, а также в учебном процессе на кафедре «Открытые горные работы» Сибирского федерального университета при подготовке специалистов по направлению «Горное дело».

### **Замечания по диссертационной работе**

Отмечая актуальность исследуемой темы, достижение поставленной цели, необходимый объем исследований, достоверность полученных результатов и обоснованность научных выводов и положений диссертационной работы, необходимо сделать следующие замечания:

1. Не указана связь темы диссертации с планами и программами фундаментальных исследований в стране.

2. Автор не указал, какие научные и производственные организации занимаются и занимались ранее решением вопросов продления дражного сезона в условиях Крайнего Севера.

3. Библиографический список в диссертации представлен не по алфавиту. Конечно, правилами не запрещается представлять ссылки на использованную литературу по мере изложения материала, однако при этом могут быть повторы или пропуски первоисточников.

4. Ни в автореферате, ни в диссертации автор не указал, что является объектом исследования и предметом исследования.

5. Представленная в диссертации и детально разработанная технология дражной разработки россыпных месторождений в условиях Крайнего Севера, несомненно, является прогрессивной, эффективной и рациональной. Однако при ее реализации увеличатся материальные затраты на создание дополнительных конструкций, изолирующих дражный полигон от воздействия отрицательных температур атмосферного воздуха. У такого теплоизоляционного укрытия – ангара, явно будет высокая «парусность», поэтому возникнут дополнительные затраты на применение крепежных сооружений. Не ясно, как будет стыковаться элементы ангара одновременно с забоем и бортами дражного разреза и водной поверхностью. Как отрабатывать широкие россыпи?

6. Как на модели учитывается тепло поступающее за счет инсоляции?

7. Как предохранить породы от промерзания в период отрицательных среднесуточных температур атмосферного воздуха, если при одинарном забое длина такого участка будет превышать сотни метров.

8. В диссертации недостаточно отражена оценка приемлемости разработанных технических решений для месторождений, расположенных в других районах России.

### **Оценка языка, стиля диссертации и автореферата**

Оформление работы выполнено достаточно аккуратно и иллюстрировано. Язык и стиль диссертации и автореферата соответствует принятым в научно-технической литературе нормам.

По теме диссертации автором опубликовано 19 научных работ, в том числе 7 – из списка рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования России, 1 входит в международную базу данных Scopus, в которых материалы диссертации отражены достаточно полно. Получено 5 патентов РФ на изобретение.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

### **Заключение**

Сформулированные замечания не оказывают влияния на общую положительную оценку диссертации.

Диссертация Нафикова Равиля Зиннуровича, посвященная обоснованию технологии дражной разработки россыпных месторождений в условиях Крайнего Севера, соответствует паспорту специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), имеет внутреннее единство и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, содержится решение актуальной научно-технической задачи, что имеет важное значение для развития горнодобывающей отрасли России.

Диссертационная работа хорошо оформлена, написана доступным инженерным языком.

Заслуживает внимания большая апробация работы. Основные положения работы докладывались на Международных, Всероссийских, региональных и вузовских научно-технических конференциях и симпозиумах.

Основные научные выводы, сделанные автором, и результаты исследований в целом достаточно обоснованы и достоверны. Большинство выводов сформулированы автором впервые и имеют научную новизну и практическую ценность.

Научные положения, выносимые на защиту, отражают новые знания. Они убедительно обоснованы и подтверждены результатами многочисленных и тщательно подготовленных экспериментальных исследований. Результаты научных исследований диссертационной работы приняты к внедрению при разработке проектной документации на горнодобывающем предприятии ООО Артель старателей «Дражник».

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор – Нафиков Равиль Зиннурович достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:  
доктор технических наук, профессор,  
действительный член АГН

П.Б. Авдеев

Авдеев Павел Борисович,  
672000, г. Чита, Забайкальский край, ул. Анохина, 93, кв.10,  
тел. 8 9144710075,  
E-mail: [chita-apb@yandex.ru](mailto:chita-apb@yandex.ru) ,  
декан Горного факультета ЗабГУ,  
Забайкальский государственный университет.

Подпись профессора  
П.Б. Авдеева удостоверяю:  
Начальник ОК  
Забайкальского государственного университета  
25.02.2021 г.



О.В. Евтушок