

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Козлова Максима Юрьевича

на тему: «Совершенствование технологий гидроподъема при освоении шельфовых месторождений железомарганцевых конкреций на основе исследования гидродинамических процессов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.18 – Технология освоения морских месторождений полезных ископаемых.

Актуальность темы диссертации. В мире сегодня наблюдается устойчивая тенденция роста интереса к шельфовым месторождениям твердых полезных ископаемых и увеличение их доли в объемах мировой добычи минерального сырья.

В России одним из важных направлений морской деятельности является освоение месторождений полезных ископаемых на континентальном шельфе и на участках международного района морского дна Мирового океана (Кларион-Клиппертон), в целях создания минерально-сырьевой базы и стратегического резерва дефицитного сырья для обеспечения национальных интересов России. В связи с этим, разработка и совершенствование техники и технологий для освоения полезных ископаемых континентального шельфа России является одной из приоритетных задач в соответствии с Федеральным законом от 30.11.1995 №187-ФЗ (ред. от 02.05.2015) «О континентальном шельфе Российской Федерации», распоряжениями Правительства РФ: от 08.12.2010 №2205-р «Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года» и от 22.06.2015 №1143-р «Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Мировой океан» на 2016-2031 годы».

Таким образом, тема диссертационной работы Козлова М.Ю., направленная на создание современных эффективных технологий, позволяющих проводить горнотранспортные работы при различных

глубинах шельфа с высокими технико-экономическими показателями, является актуальной.

Научная новизна и результаты работы.

Работа состоит из четырех глав: в первой главе дан обзор минерально-сырьевой базы шельфовых месторождений РФ, в том числе железомарганцевых конкреций (ЖМК), представлен опыт геологоразведочных и добычных работ на шельфе, а также анализ технологических способов и технических средств освоения прибрежно-морских месторождений полезных ископаемых, сформулированы цель и задачи диссертационного исследования; во второй главе даны теоретические и методические аспекты определения конечной скорости свободного падения частиц твердого, приведены аналитические и экспериментальные исследования гидравлической крупности ЖМК, как при свободном, так и стесненном падении, установлены функциональные зависимости для определения гидравлической крупности ЖМК с учетом влияния температуры и солености воды; в третьей главе даны экспериментальные исследования по дезинтеграции железомарганцевых конкреций и влияние на этот процесс различных гидротранспортных средств; в четвертой главе даны методические аспекты расчета гидротранспорта ЖМК по вертикальным трубопроводам, определения удельной энергоемкости гидравлического транспорта и технико-экономическая оценка средств добычи ЖМК в зависимости от глубины моря.

На защиту вынесено 3 научных положения и 11 выводов.

Новизна первого научного положения заключается в установлении функциональной зависимости для определения скорости свободного падения железомарганцевых конкреций сфероидальной формы крупностью от 5 до 30 мм.

Эти исследования являются новыми. Достоверность подтверждается опытными работами на лабораторном крупномасштабном стенде.

Доказательство достоверности этого научного положения изложено во второй главе и представляет собой: аналитические исследования уравнений различных авторов, разработку методики проведения экспериментальных работ по определению гидравлической крупности ЖМК в свободных условиях, выявление диапазона изменения скоростей падения конкреций (для частиц неправильной формы) различного фракционного состава, в зависимости от изменений параметров несущей среды (температура, соленость).

Научное положение подтверждается достаточным объемом экспериментального материала и комплексным подходом к его обработке.

Новизна второго научного положения заключается в установлении функциональной зависимости скорости стесненного падения ЖМК на основе предложенной автором закономерности изменения гидравлической крупности и коэффициента снижения скорости.

С целью исследования скоростей стесненного падения автором был проведен большой объем аналитических и экспериментальных исследований. Объем экспериментов представляется достаточным и достоверность второго научного положения возражений не вызывает. Достоверность автор определяет достаточно хорошей сходимостью экспериментальных данных с расчетными.

Третье научное положение, раскрытое в 3-ей главе, указывает, что степень дезинтеграции железомарганцевых конкреций, при вертикальном гидротранспортировании, в основном зависит от специфичности конструктивных особенностей применяемого оборудования, а не от длины транспортного трубопровода. Достоверность подтверждается опытными работами автора на лабораторных крупномасштабных стендах.

На основе проведенных аналитических и экспериментальных исследований разработана методика расчета основных параметров гидротранспорта ЖМК по вертикальным трубопроводам, которая *представлена в четвертой главе.*

Проведена технико-энергетическая оценка параметров различных технических средств добычи конкреций (эрлифта, эжектора, грунтонасоса) в зависимости от глубины шельфовых месторождений.

Практическая значимость диссертационной работы автора.

Ценность проделанной Козловым М.Ю. работы состоит в том, что им разработаны научно-методические рекомендации для расчетов гидродинамических параметров при проектировании технологических комплексов гидроподъема ЖМК для различных глубин на шельфе.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций.

Для обоснования первого и второго научных положений автор изучил и проанализировал известные достижения и теоретические положения других авторов по проблеме определения скоростей свободного и стесненного падения минеральных частиц.

С целью подтверждения теоретических результатов и выводов в диссертации выполнены необходимые расчеты и экспериментальные исследования. Результаты экспериментов обработаны методами математической статистики с определением погрешностей.

Для доказательства третьего научного положения автор использовал широкий диапазон научных методов исследований, включающих анализ и обобщение теоретических и экспериментальных работ, проведение лабораторных исследований. Результаты экспериментов также обработаны методами математической статистики с определением погрешностей.

В целом по научным положениям и их доказательствам можно утверждать, что полученные данные достоверны, результаты экспериментов грамотно интерпретированы, а выводы обоснованы.

Оценка содержания диссертации.

Рецензируемая диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 82 наименований и содержит 32 рисунка, 18 таблиц, 147 страниц текста.

Анализ содержания диссертации показал, что материалы ее разделов логично увязаны и посвящены последовательному раскрытию вопросов решения поставленной цели работы. Диссертация и автореферат написаны логично, с корректным использованием научно-технической терминологии. Содержание автореферата соответствует основным идеям и выводам диссертации.

Необходимо отметить выполненный автором всеобъемлющий анализ большого количества различных подходов к определению скоростей свободного падения твердых частиц и существующих на сегодня зависимостей по определению коэффициента гидравлических сопротивлений, качественный и детальный анализ эмпирических и полуэмпирических уравнений для расчета основных параметров гидротранспорта в горизонтальных и вертикальных трубопроводах. Это помимо прочего, является существенным достоинством работы.

Работа может быть квалифицирована как самостоятельное законченное научно-квалифицированное исследование, соответствующая паспорту специальности 25.00.18 – Технология освоения морских месторождений полезных ископаемых.

Результаты диссертации представлены в 16 опубликованных работах, в том числе в 5 статьях, опубликованных в изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки РФ. По тематике исследований получен патент на изобретение РФ.

Как отмечалось ранее, изложение материалов диссертации вопросов не вызывают, однако по структуре и стилю изложения материал имеют замечания.

Общие замечания по работе.

1. В главе 1 п. 1.2 следовало бы более полно привести опыт геологоразведочных и добычных работ железомарганцевых конкреций, в том числе по работам, проводимым в зарубежных странах.

Также следовало бы привести более подробный анализ промышленной добычи ЖМК и других ТПИ на шельфе в России.

2. В главе 2 п. 2.2 при анализе литературных источников автор не упоминает результатов исследований проф. Аэрова М. Э.

3. В части терминологии, используемый автором термин «достижение конечной скорости» при экспериментальной проверке уравнения (2.33) на стр. 60 и стр. 62, по смыслу корректнее было бы использовать термин «установившаяся скорость».

4. Автор в работе говорит о том, что экспериментальных работ по определению свободных скоростей падения ЖМК не проводилось, однако название таблицы 2.4 стр. 68 наводит на вывод, что приведенные исследователи проводили эксперименты по определению гидравлической крупности ЖМК.

5. В главе 3, в целях рационального недропользования, автору следовало бы дать оценку возможных путей получения из мелкой фракции -5+1мм товарной продукции и оценку потерь товарной продукции при гидротранспорте.

6. Предложенная автором методика расчета гидротранспорта ЖМК по вертикальным трубопроводам в главе 4 диссертации не была отражена в автореферате в части основных положений.

В целом высказанные замечания имеют рекомендательный характер и не снижают научную и практическую значимость результатов работы.

Указанные замечания не затрагивают основные научные положения и выводы и могут быть учтены соискателем при дальнейшей работе.

Заключение.

Диссертационная работа Козлова М.Ю. является законченным научно-квалификационным трудом, в котором разработаны теоретические и практические рекомендации, которые можно квалифицировать, как решение

научно-технической задачи по обоснованию технологии эффективного освоения шельфовых месторождений полезных ископаемых.

На основании вышесказанного есть все основания считать, что диссертация «Совершенствование технологий гидроподъема при освоении шельфовых месторождений железомарганцевых конкреций на основе исследования гидродинамических процессов» в полной мере соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки РФ, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» (утверждённого Правительством РФ 24.09.2013 года №842), а её автор Козлов Максим Юрьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности Технология освоения морских месторождений полезных ископаемых.

Зам. заведующего отделом геолого-экономической оценки, экологии и лицензирования
Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС»), к.т.н.

Г. Н. Малухин



Федеральное государственное бюджетное учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья им. Н. М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС»). Адрес: 119017, г. Москва, Старомонетный пер., д.31, тел. 8 (495) 950-30-46, e-mail: vims@df.ru, веб-сайт: <http://vims-geo.ru>.