

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.121.09,
созданного на базе федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе» Министерства науки и высшего образования Российской
Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25.03.2021 г. № 7/2021

О присуждении **Еловых Павлу Фёдоровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование забуривания новых направлений в открытом стволе скважины с искусственного забоя» по специальности **25.00.14 - "Технология и техника геологоразведочных работ"** принята к защите 21.01.2021 г. (протокол заседания № 5/2021) диссертационным советом Д 212.121.09, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 117997, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23, приказ № 254/нк от 28.02.2020 г.

Соискатель Еловых Павел Фёдорович, 1983 года рождения, в 2005 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет» по специальности «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых», диплом ВСВ 1310829, регистрационный номер Гр-5477, выдан 16 июня 2005 года. В 2006 году окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет» по специальности «Бурение нефтяных и газовых

скважин», диплом ВСГ 0348975, регистрационный номер 3-15149, выдан 15 января 2007 года. В 2020 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» по направлению подготовки 21.06.01 - Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», диплом 102424 4604974, регистрационный номер АСП/268, выдан 10 августа 2020 года. Кандидатские экзамены сданы (справка №784 от 09 сентября 2020 года выдана Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский федеральный университет»). Работает в обществе с ограниченной ответственностью «Газпром недра», начальником производственно-технологического отдела Управления по организации геологоразведочных работ по Восточной Сибири (г. Красноярск).

Диссертация выполнена на кафедре технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Научный руководитель – Нескормных Вячеслав Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и техники разведки месторождений полезных ископаемых федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет».

Официальные оппоненты:

Двойников Михаил Владимирович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой бурения скважин федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет».

Сверкунов Сергей Александрович, кандидат технических наук, заместитель главного технолога Иркутского филиала общества с ограниченной ответственностью «РН-Бурение».

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»), г. Иркутск, в своем положительном отзыве, утверждённом Корняковым Михаилом Викторовичем, доктором технических наук, профессором, ректором ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», подписанном Кононовым Александром Матвеевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, доцентом, проректором на научной работе ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», Бугловым Николаем Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой нефтегазового дела, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных соискателем исследований изложены новые научные результаты, имеющие большое значение для науки и практики, в частности, позволяющие проводить забурирование новых направлений в сложных горно-геологических условиях, представленных крепкими горными породами, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие геологоразведочной отрасли страны.

Соискатель имеет 7 печатных работ по теме диссертации, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 1 патент на полезную модель. Общий объем публикаций составляет 3,76 п.л., (в т.ч. вклад соискателя – 3 п.л.).

Наиболее значительные научные работы по теме диссертации:

1. Еловых, П.Ф. Совершенствование технологии забурирования новых направлений в открытом стволе скважины с опорой на искусственный забой / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, П.Г. Петенёв // Инженер-нефтяник. - 2017. № 2. С. 19-24. (Вклад соискателя - 0,4 п.л.)
2. Еловых, П.Ф. Определение коэффициента боковой фрезерующей способности отклоняющей системы при бурении наклонно-направленного ствола скважины / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, В.Ф. Еловых // Инженер-нефтяник. - 2018. № 1. С. 11-14. (вклад соискателя - 0,15 п.л.)

3. Еловых, П.Ф. Оптимизация и совершенствование технологии забуривания новых направлений в открытом стволе скважины с опорой на искусственный забой / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, П.Г. Петенёв // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. - 2018. № 7. С. 8-13. (Вклад соискателя - 0,4 п.л.)
4. Еловых, П.Ф. Обзор и анализ применяемых бесклиновых технологий по забуриванию новых направлений из открытого ствола скважины в твердых и крепких горных породах / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, В.Ф. Еловых // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. - 2020. № 3 (327). С. 5-9. (вклад соискателя - 0,34 п.л.)
5. Пат. на полез. модель 178915 Рос. Федерация, МПК E21B 10/16. Долото для забуривания нового направления ствола скважины с искусственного забоя / В.В. Нескоромных, П.Г. Петенёв, П.Ф. Еловых; патентообладатель ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет". - № 2017143959; заявлено 14.12.2017; опубликовано 23.04.2018, Бюллетень № 12.
6. Еловых, П.Ф. Оценка применяемых искусственных забоев при осуществлении забуривания нового направления из необсаженного ствола скважины / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных // Краснодар: Булатовские чтения. Материалы II Международной научно-практической конференции, 2018. Том 3: Строительство нефтяных и газовых скважин. 2018. - С. 113-118. (Вклад соискателя - 0,51 п.л.)
7. Еловых, П.Ф. Разработка технических и технологических приемов при осуществлении забуривания бокового ствола скважины в горных породах высокой категории твердости / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, В.Ф. Еловых // Краснодар: Булатовские чтения. Материалы IV Международной научно-практической конференции, 2020. Том 3: Строительство нефтяных и газовых скважин. 2020. С. 81-87. (Вклад соискателя - 0,54 п.л.)
8. Еловых, П.Ф. Анализ и совершенствование технологии забуривания новых направлений в открытом стволе скважины с опорой на искусственный забой / П.Ф. Еловых, В.В. Нескоромных, // Краснодар: Булатовские чтения. Материалы

I Международной научно-практической конференции, 2017. Том 3: Строительство нефтяных и газовых скважин. 2017. - С. 85-92. (вклад соискателя 0,66 п.л.)

В диссертации Еловых Павла Фёдоровича отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступило **15 положительных отзывов.**

Отзывы прислали:

1. Андрианов Николай Игоревич, кандидат технических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории разработки научно-обоснованных проектов строительства и реконструкции скважин АО "СевКавНИПИгаз", доцент кафедры строительства нефтяных и газовых скважин Института наук о Земле Северо-Кавказского федерального университета. Замечания: 1. Не указана дата рассылки автореферата. 2. Неудачное использование термина "новое направление" - рекомендуется говорить о "боковом стволе". 3. Рис. 3 на стр. 11 слабо отражает современные принципы конструирования шарошек и размещения на них вооружения. Производители долот стремятся обеспечить максимальное перекрытие забоя, т.е. венец на одной шарошке должен заходить в межвенцовое пространство (впадину) на двух соседних шарошках. 4. Уменьшение глубины проникновения в породу вооружения "среднего венца" шарошки за счет заполнения межзубьевого пространства в венце легкоизнашиваемым материалом может вызвать перераспределение срезающей нагрузки в периферийных венцах, которые должны разрушать более твердую горную породу (рис. 4 на стр. 12). То есть, плоскость (точка) приложения максимального поперечного усилия в зубе периферийного венца переместится от поверхности шарошки ближе к вершине зуба, где площадь сечения зуба меньше (как фрезерованного, так и твердосплавного зубка). Не вызовет ли это слом (скалывание) вершин зубьев (зубков). 5. Что понимать под "несоответствием характера

разрушения" материала искусственного коллектора и породоразрушающего инструмента (второй абзац на стр. 15)? Классическая теория разрушения горной породы в зависимости скорости разрушения от удельной нагрузки на породоразрушающий инструмент выделяет три характерные области - поверхностное разрушение, усталостное разрушение, объемное разрушение. 6. Что понимать под "агрессивным фрезерующим вооружением" трехшарошечных долот типа ТЗ и ОК (предпоследний абзац на стр. 16)? ГОСТ 20692-2003 "Долота шарошечные. Технические условия" для долот типа ТЗ (для бурения твердых абразивных пород) и ОК (для бурения особо крепких пород) устанавливает вооружение в виде твердосплавных зубков. Само трехшарошечное долото оказывает дробяще-скалывающее воздействия на забой.;

2. Богомоллов Родион Михайлович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры Бурение нефтяных и газовых скважин ФГБОУ ВО "Самарский государственный технический университет", Заслуженный машиностроитель РФ. Замечания: 1. В первом пункте "Научная новизна" автор отмечает зависимость механической скорости бурения при забурировании новых направлений из открытых стволов скважин с искусственного забоя от количества элементов среднего венца шарошек с фрезерованным вооружением трехшарошечного долота и глубины их внедрения в разрушаемый искусственный забой за счет регулирования высоты наносимого дополнительного покрытия (частичного или полного) на средний венец шарошки. Но в шарошечных долотах с фрезерованным вооружением малого диаметра самоочищающегося типа, применяемых в геологоразведке, средние венцы часто отсутствуют. Для каких размеров долот по диаметру с фрезерованным вооружением понятие "средний венец" справедливо? 2. Как соответствует схеме, показанной на рис. 1, в которой диаметр пробки равен диаметру скважины и диаметру долота, описание работы стенда для испытания работы шарошечного долота типа К и алмазного долота АДН

диаметром 59 мм в скважине с диаметром деревянной пробки 250 мм?

3. Как можно соотнести показатели опытного бурения на стенде шарошечных долот типа К и алмазных долот АДН с показателями работы предлагаемого в первом защищаемом положении автореферата (стр. 7) долота, часть породоразрушающих элементов среднего венца каждой шарошки которого, "прикрываются" изнашиваемым материалом?;
3. Борисов Константин Иванович, доктор технических наук, профессор.
Замечания: 1. В формулировании идеи работы и в п.2 научной новизны изложено: «...а также, в применении при осуществлении забуривания, такого искусственного забоя, физико-механические свойства и характер воспринимаемого разрушения которого кардинально не будет соответствовать характеру разрушения реализуемому применяемым породоразрушающим инструментом, тем самым повышая отношение скорости фрезерования к скорости бурения материала искусственного забоя»... Если автор решал задачу запутать существо предлагаемых решений, то ему это удалось. Особенно «удачна» фраза: «...характер воспринимаемого разрушения...». Такого разрушения нет, а вот не воспринимаемая фраза есть. 2. В первом защищаемом положении имеется фраза: «Условия этой задачи (рис.1) состоит в том, что при встрече контакта материалов различной твердости...на торец породоразрушающего инструмента оказывают действие реакция со стороны твердого слоя R_t , направленная по нормали к плоскости контакта, и реакция со стороны мягкого слоя R_m .» - фраза «...при встрече контакта материалов различной твердости...» не воспринимается даже при детальном ее изучении; из содержания рис.1 видно, что реакция со стороны твердого слоя R_t направлена по нормали к оси скважины (так как и R_m) . Или рис.1 неточно рассматривает ситуацию, или неверна формулировка автора. 3. В первом защищаемом положении: «...Реакции $R_{тв}$ и $R_{мв}$ имеют свою равнодействующую R_c , которая смещена от центра инструмента в сторону твердого слоя на расстояние X_c .» - из рис.1 видно,

что сила смещена от оси скважины, а не от центра инструмента; - из рис. 1 не видно точно, что собой представляет X_c ? Ситуацию несколько усложняет и предыдущая неточность. 4. В описании второй главы диссертации автор привел фразу, которая говорит о его достижении: «Сформулирован комплекс условий успешного формирования уступа в стенке скважины при осуществлении забуривания с искусственного забоя, который можно представить в следующем виде: $(+\gamma \rightarrow \max; P_{от} \rightarrow \max; F_{сц} \rightarrow \max; P_{ос} \rightarrow \min.)$ В описании первого защищаемого положения автор уже утверждает, что условия сформулированы не им: «Таким образом, комплекс условий успешного формирования уступа в стенке скважины с искусственного забоя можно представить в следующем виде (Нескоромных В.В.): $(+\gamma \rightarrow \max; P_{от} \rightarrow \max; F_{сц} \rightarrow \max; P_{ос} \rightarrow \min.)$, (8).» Надо аккуратнее следить за авторством. 5. Второе защищаемое положение: «..для повышения эффективности забуривания нового направления из открытого ствола с искусственного забоя, необходимо обеспечить применение таких материала искусственного забоя...» В тексте представления диссертации такая досадная опечатка и проскочила бы, но в формулировании защищаемого положения бросается в глаза. Ведь над формулированием его автор потратил немало усилий.

4. Бузанов Кирилл Владимирович, кандидат технических наук, главный специалист отдела технологий бурения ООО «Таас-Юрях Нефтегазодобыча» Замечания 1. Несколько громко звучит формулировка "разработка долота". Автором не проводились работы по созданию нового дизайна, конструкторские работы. Налицо факт совершенствования используемых в настоящий момент дизайнов шарошечного ПРИ и адаптации их к условиям бурения при наличии твердых и крепких пород по разрезу. 2. В обосновании второго защищаемого положения нет информации о числе проведенных экспериментов, поэтому из автореферата

нельзя с уверенностью утверждать о сходимости результатов исследований. 3. Первый абзац на стр. 11 автореферата, по сути, дублирует уже выше приведенную информацию о геометрических размерах уступа и высокой степени важности его наработки.;

5. Голованов Константин Александрович, главный инженер ООО «Бурение Ремонт Испытание Скважин». Отзыв без замечаний;
6. Есауленко Владимир Николаевич, доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» 1. Желательно было бы дать оценку надежности (наработка на отказ) разработанной конструкции долота.;
7. Загривный Федор Александрович, начальник управления технологии и инжиниринга бурения АО «Востсибнефтегаз». Отзыв без замечаний;
8. Звягин Василий Федорович, заместитель генерального директора по бурению ООО «ЛУКОЙЛ-Нижевожскнефть». Отзыв без замечаний;
9. Кривошеев Владимир Васильевич, доктор технических наук, профессор, ведущий аналитик АУ ХМАО-Югры «Технопарк высоких технологий» 1. При использовании предлагаемого долота для забуривания новых направлений, не представлена требуемая скорость бурения по материалу искусственного забоя, которую планирует получить автор при предлагаемой доработке долота.;
10. Мнацаканов Вадим Александрович, доктор технических наук, начальник Центра технологий строительства и ремонта скважин ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Отзыв без замечаний;
11. Оганов Гарри Сергеевич, доктор технических наук, профессор, первый заместитель генерального директора ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект». Отзыв без замечаний;
12. Рыбальченко Юрий Михайлович, кандидат технических наук, доцент кафедры Нефтегазовые техника и технологии ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова» Замечания: 1. на рис. 5 (стр. 14) показана схема нанесения

изнашиваемого материала между фрезерованными зубьями шарошки для бурения мягких пород, а в тексте идет описание забуривания в твердых и крепких породах. Не ясно, как будет выглядеть подобная схема для шарошки с твердосплавными зубьями.;

13. Рыболов Сергей Сергеевич, руководитель проектов ООО «РусГазБурение». Отзыв без замечаний;
14. Савенок Ольга Вадимовна, доктор технических наук, профессор кафедры Нефтегазового дела имени профессора Г.Т. Вартумана ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» Замечания: 1. Учитывая, что в настоящее время работы по забуриванию новых стволов в крепких и твердых горных породах, в основном, производятся с применением клиновых отклонителей, в диссертационном исследовании отсутствует информация о данной технологии забуривания.;
15. Фролов Сергей Георгиевич, кандидат технических наук, доцент, ведущий кафедрой технологии и техники разведки МПИ, проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» Замечания: 1. В автореферате не указано, проводились ли промышленные испытания искусственного забоя изготовленного из древесины в сочетании с применением шарошечного долота, механизм разрушения горных пород которым, не соответствует физико-механическим свойствам материала забоя. 2. В автореферате указано, что предлагаемые долото и технология забуривания предназначены для твердых горных пород, но не уточнено, каковы пределы по твердости и категории по буримости горных пород, в которых данная технология и инструмент применимы.

Выбор официальных оппонентов обосновывается наличием исследований и публикаций по теме диссертационной работы, их компетентностью и способностью определить научную и практическую ценность диссертации. **Выбор ведущей**

организации обосновывается широкой её известностью своими научными достижениями в вопросах, касающихся исследований по технологии и технике геолого-разведочных работ, в частности по вопросам изучения и совершенствования технологии забуривания новых стволов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая конструкция долота для забуривания нового направления ствола скважины с искусственного забоя, защищённая патентом на полезную модель;

разработаны параметры технологического процесса забуривания нового направления из открытого ствола скважины с опорой на искусственный забой с применением специального долота;

сформулированы основные требования по составу и свойствам к применяемым материалам для получения искусственного забоя при забуривании нового направления, обладающим минимальной буримостью при использовании породоразрушающего инструмента;

доказаны экономический эффект и целесообразность применения предлагаемой технологии производства работ по забуриванию нового направления из открытого ствола скважины с опорой на искусственный забой;

предложено комплексное решение научно-технической задачи по совершенствованию процесса забуривания нового направления из открытого ствола скважины с опорой на искусственный забой за счет использования долот предлагаемой конструкции, и применения материалов для получения искусственного забоя;

введен новый критерий: коэффициент фрезерующей способности отклоняющей системы для оценки эффективности, применяемой для набора угла компоновки, позволяющий оценить геометрические параметры отклоняющей системы, включая долото, в условиях скважины при забуривании нового ствола;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны:

- эффективность применения предлагаемой технологии по забуриванию новых направлений из открытого ствола скважины с опорой на искусственный забой в твердых и крепких горных породах;

- основные теоретические положения процесса проектирования профилей дополнительных стволов с получением максимальных значений коэффициента фрезерующей способности отклоняющей системы при проведении операции по забуриванию новых направлений из открытого ствола скважины с искусственного забоя;

применительно к проблематике результативно использованы:

- общенаучные методы исследований для оценки эффективности применения предлагаемого долота для забуривания новых стволов с опорой на искусственный забой;

- анализ результатов предшествующих научно-практических разработок и опыта производства работ по забуриванию новых стволов скважин;

- экспериментальные методы исследований, позволившие доказать эффективность применения материала искусственного забоя, обладающего минимальной буримостью для применяемого долота при забуривания новых стволов;

изложены:

- основные рекомендации по совершенствованию технологического процесса забуривания новых стволов скважин с применением отклонителей непрерывного действия с опорой на искусственный забой.

раскрыты в ходе исследований проблемы:

важность создания условий, обеспечивающих образование необходимого уступа в стенке скважины при забуривании нового направления с применением отклонителей непрерывного действия, для обеспечения успешного забуривания.

изучены:

факторы, влияющие на эффективность забуривания нового направления из открытого ствола с применением отклонителей непрерывного действия.

проведена модернизация:

концепции применяемой техники и технологий, обеспечивающей успешное забуривание новых направлений в твердых и крепких горных породах.

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

разработаны и внедрены

- новые конструкции долот для забуривания дополнительных стволов.

определены:

- оптимальные соотношения скорости фрезерования к скорости бурения, при внедрении технологических процессов по забуриванию новых направлений скважин.

созданы:

- новые направления для совершенствования технологии забуривания новых стволов скважины.

представлены рекомендации и предложения по:

- дальнейшему совершенствованию технологии забуривания новых направлений из открытого ствола скважины в твердых горных породах.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

для экспериментальных работ было использовано сертифицированное оборудование и получены результаты, подтверждающие теоретические доводы.

теория основана на трудах ведущих отечественных и зарубежных специалистов в области наклонно направленного бурения и физики разрушения горных пород при бурении скважин.

идея базируется на анализе практических работ по забуриванию боковых стволов, на обобщении передового опыта и применяемых технологий по забуриванию новых стволов.

использованы методы оценки достигаемых результатов на основе сравнения данных, полученных автором и другими исследователями по технике и технологии забуривания новых направлений скважин.

установлена высокая сходимость проведенных теоретических и экспериментальных исследований;

Личный вклад соискателя состоит:

в непосредственном участии на всех этапах проведения диссертационных исследований; в обосновании актуальности темы исследований; в формировании и доказательстве основных научных положений; в сборе и анализе результатов фактически проведенных работ по забурированию новых направлений; в разработке полезной модели долота для забурирования новых направлений с искусственного забоя скважины; в подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании 25.03.2021г. диссертационный совет отметил, что диссертация Еловых Павла Фёдоровича «Совершенствование забурирования новых направлений в открытом стволе скважины с искусственного забоя» соответствует критериям п. п. 9–11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям и, согласно п. 9, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, позволяющие выполнять проектирование и внедрять технологические процессы по забурированию новых направлений скважин с искусственного забоя в горных породах высокой твердости, имеющие существенное значение для геологоразведочной отрасли страны.

На заседании 25.03.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Еловых Павлу Фёдоровичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 10 докторов наук по специальности 25.00.14, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против –нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
25.03.2021 г.



Куликов Владимир Владиславович
Куликов Владимир Владиславович
Меркулов Михаил Васильевич
Меркулов Михаил Васильевич