



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и
трансферу технологий
Суших Л.Г.
«11» ноября 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - Национальный исследовательский Томский политехнический университет на диссертационную работу Кондратенко Андрея Сергеевича «Создание технологии проходки скважин с одновременной обсадкой и циклично-поточным удалением разрушенной породы» представленную на соискание ученой степени доктора технических наук доктора технических наук по специальности 2.8.1 Технология и техника геологоразведочных работ

Диссертационная работа Кондратенко Андрея Сергеевича на тему «Создание технологии проходки скважин с одновременной обсадкой и циклично-поточным удалением разрушенной породы» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук

Структура и объем диссертационной работы

Диссертация состоит из оглавления, введения, 5 глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 201 наименование и 5 приложений. Диссертация изложена на 271 странице машинописного текста, содержит 119 рисунков и 31 таблицу.

Актуальность темы диссертационной работы

Значительный объем бурения скважин приходится на проходку в естественных и техногенных осадочных горных породах в приповерхностном слое I – IV категории по буримости. Горизонтальное и наклонное бурение выполняется при бестраншейном строительстве и при проходке специальных выработок малого сечения в ходе ведения инженерно-геологических и геофизических работ. Вертикальная проходка в мягких и рыхлых породах осуществляется при сооружении кондукторов эксплуатационных и геологоразведочных скважин, при опробовании хвостохранилищ и техногенных полигонов, при сооружении геотермических петель и буронабивных свай, а также при бурении на воду.

ОТЗЫВ

ВХ. № 575-9 от 29.11.2021
АУ УС

Бурение с внедрением полых трубчатых элементов в массив энергией ударных импульсов или вибрацией не только реализует опережающую обсадку скважины, гарантирующую устойчивость её стенок, но при этом обеспечивает и наибольшую производительность проходки в сравнении с другими способами.

Основным сдерживающим фактором более широкого применения технологий ударно-вибрационного погружения обсадной трубы является отсутствие высокомеханизированного, высокопроизводительного и мало затратного способа экскавации из её внутренней полости керна, т.е. поступившей в неё разрушенной породы. Существующие технологии промежуточного удаления керна с помощью шнеков, желонки и гидроразмыва не в полной мере соответствуют достигнутой производительности непосредственно процесса погружения. Они требуют дополнительных средств механизации, монтаж которых для очередного удаления поступившего в трубу грунта на продолжительное время прерывает процесс погружения, что существенно снижает производительность проходки в целом.

В этой связи разработка новых научно обоснованных технических и технологических решений в области ударно-вибрационного бурения осадочных горных пород актуальна, а решение задачи удаления разрушенной породы (керна) из погружаемой в массив обсадной трубы представляет значительный научный и практический интерес для проходки как горизонтальных, так и вертикальных скважин.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций доказаны результатами экспериментальных и опытно-производственных исследований, сходимость и воспроизводимость полученных результатов.

Научная новизна работы и научные результаты

1. Установлен характер изменения силы сопротивления страгиванию порции породы, поступившей в трубу, и давления, необходимого для ее отделения, при статическом воздействии сжатого воздуха на порцию и ударно-вибрационного воздействия на обсадную трубу в зависимости от содержания глинистых частиц в массиве.

2. Показано, как зависит технологический интервал между последовательными циклами удаления керна из внутренней полости трубы от давления сжатого воздуха, требуемого для отрыва очередной порции от массива.

3. На цифровой модели рассмотрены формирование ударных импульсов в вертикально погружаемой трубе и особенность их затухания при её продвижении в упруго-пластичном массиве.

4. Производственным экспериментом подтверждено, что методом ударного погружения обсадной трубы с циклично-поточным удалением из неё разрушенной породы сжатым воздухом возможна проходка вертикальных скважин в массиве осадочных пород, содержащих включения с прочностью до 33 МПа без упрочнения рабочей кромки трубы.

Практическая ценность работы

Обоснована технология проходки в осадочных породах вертикальных и горизонтальных скважин с циклично-поточной экскавацией разрушенной породы, позволяющая обеспечить устойчивость стенок скважины, а также снижение энергозатрат и времени на ее проходку. Обоснована перспективность создания комплекса технических средств для проходки геологоразведочных, дегазационных, нефтегазовых скважин, бестраншейного строительства и забивки трубчатых металлических свай.

Применительно к разработанной технологии проходки скважин в осадочных породах созданы расчетные программы, позволяющие для заданных условий определить рациональную периодичность удаления разрушенной породы и энергию удара, необходимую для продвижения в массив на требуемую глубину.

Экспериментально в полевых производственных условиях доказана работоспособность технологии ударно-вибрационного бурения с циклично-поточным транспортированием разрушенной породы. Её эффективность в сопоставлении с действующей технологией продемонстрирована снижением затрат на 56 % и повышением производительности на 54 %.

Конкретные рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Разработанные в диссертационном исследовании технологические решения и рекомендации, направленные на обеспечение устойчивости стенок скважины и повышение производительности проходки используются ООО «СУЭК-Кузбасс» при установке стартовых кондукторов дегазационных скважин, а также производственными организациями, занимающимися бестраншейной прокладкой коммуникаций.

Публикации и апробация работы

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 23 печатных работах, в том числе в 6 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 6 статьях - в изданиях, которые входят в МБД и СЦ Scopus, Web of

Science и в Перечень ВАК, в 6 статьях - в изданиях, входящих в международные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science. Получено 3 патента и 3 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

В качестве замечаний и пожеланий к работе можно выделить следующее:

Отмечая достаточно высокий уровень и результаты научных исследований и убедительное доказательство эффективности их в производственных условиях, можно сделать ряд замечаний. Которые безусловно не снижает как научной, так и практической ценности выполненной диссертационной работы.

1. Известно, что ударный импульс, формируемый в забиваемых трубах, можно представить в виде суммы гармонических волн, в том числе продольных и поперечных. Для оценки эффективности распространения волн упругих деформаций в ударных системах проводят их спектральный анализ, определяя долю энергии ударных импульсов в продольных волнах, которые обеспечивают продольных перемещений труб. К сожалению. Автор диссертации такой возможностью не воспользовался.

2. В тексте отдельные выражения автора излагаются иногда недостаточно однозначно для понимания и поэтому требуют дополнительного уточнения или пояснения. Например, в пятой главе при описании процесса распространения упругой волны по трубе один из символов называется так: «ускорение, вызываемое тернием боковой поверхности трубы о массив». Как это понимать? Или другой пример. Обо установления закона затухания ударного импульса, распространяющегося по вертикально задаваемой в массив металлической трубе, написано следующие: «затухание амплитуды ударного импульса происходит пропорционально квадрату расстояния, пройденного упругой волной и не зависит от его конфигурации». Здесь тоже требуется уточнение, т.к. многочисленные публикации на этот счет и многократно проведенные в Томском политехническом университете эксперименты не подтверждают в общем понимание такой взаимосвязи, которую автор называется законом.

3. По разработанной технологии проходки скважин автор, к сожалению, не приводит достаточно обоснованных рекомендаций по их рациональным параметрам относительно диаметра и глубины. Хотя в представленных графически результатах исследований рассматриваются скважинные глубиной до 50 метров, реально пробуренные скважины имели глубины всего 15 метров.

Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки и ценности диссертационной работы и значимости выполненных автором исследований. В диссертационной работе Кондратенко Андрея Сергеевича решены актуальные задачи. Результаты работы содержат научную новизну и практическую ценности. Материал диссертационной работы изложен на понятном научном языке, разделы работы взаимосвязаны.

Диссертационная работа Кондратенко Андрея Сергеевича является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены научно обоснованные технические и технологические решения, заключающиеся в разработке технологии ударно-вибрационного погружения обсадных труб в массиве осадочных горных пород с циклично-поточным транспортированием керна сжатым воздухом на основе полученных зависимостей изменения напряженно-деформируемого состояния керна и закона затухания ударного импульса, направленные на повышение качества и снижение стоимости строительства всех видов скважин, что вносит значительный вклад в развитие страны.


Диссертация «Создание технологии проходки скважин с одновременной обсадкой и циклично-поточным удалением разрушенной породы», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.1 Технология и техника геологоразведочных работ, является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения, заключающиеся в разработке технологии ударно-вибрационного погружения обсадных труб в массиве осадочных горных пород с циклично-поточным транспортированием керна сжатым воздухом на основе полученных зависимостей изменения напряженно-деформируемого состояния керна и закона затухания ударного импульса, направленные на повышение качества и снижение стоимости строительства всех видов скважин, что вносит значительный вклад в развитие страны и соответствует п. 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755адм.

Кондратенко Андрей Сергеевич полностью заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.8.1 Технология и техника геологоразведочных работ.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Кондратенко Андрея Сергеевича обсужден и утвержден на заседании Отделения общетехнических дисциплин с участием Отделения нефтегазового дела Национального исследовательского Томского политехнического университета протоколом № 2 от 12 июня 2021 г.

Присутствовало 27 человек. Результаты голосования: «за» - 27, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Кандидат технических наук 01.02.06, и.о. заведующего
кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры
Отделения общетехнических дисциплин
Школы базовой инженерной подготовки
Национального исследовательского
Томского политехнического университета


Евгений Николаевич Пашков

Секретарь заседания


Черемискина Мария Сергеевна

Подпись к.т.н., и.о. заведующего кафедрой Е.Н. Пашкова заверяю.

Ученый секретарь Национального исследовательского
Томского политехнического университета
Екатерина Александровна Кулинич



Сведения о ведущей организации:

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Почтовый адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30

e-mail: tpu@tpu.ru

Тел.: +7 (3822) 60-63-33