

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора геолого-минералогических наук, доцента Попова Сергея Викторовича на диссертацию Васильева Дмитрия Александровича по теме «Обоснование и разработка технологии бурения скважин в снежно-фирновой толще с обратной призабойной циркуляцией воздуха», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ

1. Актуальность темы диссертации

Изучение ледяных кернов представляет большой научный интерес, поскольку позволяет получить уникальные данные о климатических изменениях в прошлом. Исследование ледяного покрова даёт возможность реконструировать климатические условия прошлых эпох и непрерывно отслеживать изменения климата на протяжении длительного времени. Результаты данных работ имеют важное значение для понимания глобальных климатических процессов и их влияния на нашу планету. Колонковое бурение льда и по сей день остается наиболее эффективным и надежным способом отбора проб льда по всей толще ледника. Бурение льда в исследовательских целях ведется уже более 150 лет, за это время было пробурено десятки тысяч погонных метров скважин по всему миру, при этом развитие технологии и техники бурения ледников продолжается по сей день.

Особняком стоит проблема повышения эффективности бурения проницаемой снежно-фирновой толщи ледяных щитов Антарктиды и Гренландии, нижняя граница которой может достигать 115 м. Бурение данного горизонта осложнено катастрофическими потерями очистного агента, низким качеством керна и малой рейсовой проходкой. В диссертации Васильева Д.А. предложена новая технология бурения снежно-фирновой толщи, реализация которой позволит повысить производительность и безаварийность бурения верхних проницаемых горизонтов ледников.

2. Научная новизна диссертации

К научной новизне диссертации Васильева Д.А. можно отнести:

1. Значения скорости витания для наибольшего класса крупности ледяного шлама (5 м/с) и скорости транспортирования (6,2 м/с), полученные в ходе проведения натурного эксперимента на российской антарктической станции Восток.

2. Обоснование эффективности применения принципа инерционно-гравитационной очистки (уловлено более 97% шлама), основанной на применении противоточных циклонов цилиндрико-конического типа, при реализации технологии

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-487 от 02.10.24
АУ ВС

бурения снежно-фирновой толщи с обратной призабойной циркуляцией воздуха.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, подкреплены масштабными экспериментальными и аналитическими исследованиями. Защищаемые положения, выводы и рекомендации достоверны благодаря применению современных методов теоретических исследований, согласно результатов экспериментов с теоретическими данными, а также проведению полнофакторного натурного эксперимента в условиях, соответствующих реальному использованию разрабатываемой технологии.

Апробация результатов проведена на 4 научно-технических мероприятиях с докладами: Международная междисциплинарная научно-практическая конференция «Человек в Арктике» (Санкт-Петербург, 2021 г.); XVIII Международный форум-конкурс студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования (Санкт-Петербург, 2022 г.); I и II Международная научно-практическая конференция «Прорывные технологии в разведке и добыче углеводородных ресурсов» (Санкт-Петербург, 2022 и 2023 гг.).

4. Научные результаты, их ценность

Научная ценность полученных результатов заключается в создании и обосновании новой технологии бурения скважин в снежно-фирновой толще внутриконтинентальных областей Антарктиды и Гренландии. Разработана уникальная конструкция бурового снаряда, реализующая в себе принцип обратной призабойной циркуляции воздуха, что предотвращает потерю очистного агента в проницаемой снежно-фирновой толще и снижает энергозатраты на транспортирование ледяного шлама.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 3 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 2 патента на изобретения.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов

В ходе исследований была доказана эффективность циклонных шламособорных фильтров для улавливания ледяного шлама при бурении снежно-фирновой толщи с обратной призабойной циркуляцией воздуха.

Для определения скоростей витания и транспортирования сыпучих материалов, в том числе ледяного шлама, был разработан специальный экспериментальный стенд. Также были созданы методики экспериментального определения этих скоростей.

Аналитически определены и экспериментально уточнены режимы циркуляции (объёмный расход воздуха и потери давления) при бурении снарядом

на грузонесущем кабеле с обратной призабойной циркуляцией воздуха, что позволило обосновать конструктивные параметры колонкового бурового снаряда.

Технические предложения, представленные в работе, подкрепленные результатами теоретических и экспериментальных исследований, запланированы к реализации в рамках 70-й Российской Антарктической экспедиции (2024-2025 гг.) в ходе работ по созданию нового бурового комплекса на российской антарктической станции Восток (акт внедрения от 11.04.2023 г.).

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты проведенных исследований могут быть использованы на предприятиях и в научных организациях, занимающихся бурением скважин в Арктике, Антарктике, на морском шельфе, а также в районах вечной мерзлоты.

7. Замечания и вопросы по работе

По результатам рассмотрения диссертации Васильева Д.А. имеются следующие замечания:

1. В качестве недостатка теплового бурения в диссертации приведен довод об относительно низкой скорости бурения. Это утверждение не всегда справедливо, т.к. при правильном подборе режимов бурения, тепловое бурение может превосходить механическое бурение по механической скорости проходки.

2. Не ясно на основании каких факторов были выбраны расчетные формулы для определения скорости витания. Так, в предложенных для расчета формулах имеются как формулы, справедливые для бурения, так и для пневматического транспорта.

3. Из текста диссертации не ясно будут ли полученные зависимости справедливы для нижележащих горизонтов ледника, например будет ли достаточно скорости восходящего потока 6,2 м/с для выноса ледяной крошки на глубинах, незатронутых в экспериментальных исследованиях.

Несмотря на указанные замечания, диссертация заслуживает положительной оценки, а исследования, проведенные автором, имеют большое практическое значение.

8. Заключение по диссертации

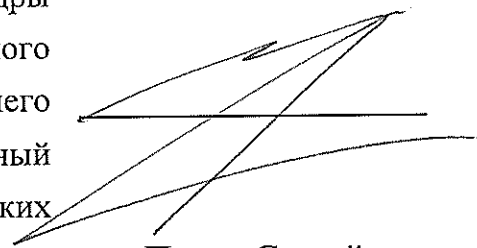
Диссертация «Обоснование и разработка технологии бурения скважин в снежно-фирновой толще с обратной призабойной циркуляцией воздуха», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее

автор Васильев Дмитрий Александрович заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.1. Технология и техника геологоразведочных работ.

Официальный оппонент, доцент кафедры гидрологии суши, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», доктор геолого-минералогических наук, доцент.

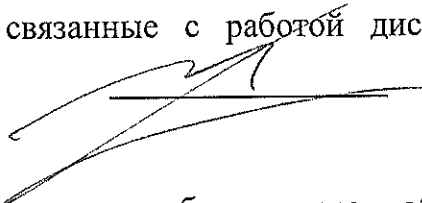
телефон: +7 (812) 323-32-52;

e-mail: s.porov@spbu.ru



**Попов Сергей
Викторович**

Я, Попов Сергей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку



Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9

*Можно верить Попов С.В.
удостоверен*

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УК ГУОРП О.С. СУВОРОВА

С.В. 01.10.2024

