

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента

Симисинова Дениса Ивановича на диссертацию

Гасымов Эмиль Эльчин оглы на тему: «**Обоснование совершенствования погружного пневмоударника для повышения эксплуатационных характеристик станка шарошечного бурения**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. «Геотехнология, горные машины».

На отзыв представлена рукопись диссертации полным объемом 129 страниц, 43 рисунка, 12 таблиц, 2 приложений и списка литературы из 109 наименований. Работа содержит введение, четыре главы, заключение и приложения. Автореферат диссертации изложен на 20 с. и 2 с. приложений.

1. Актуальность темы диссертации

Повышение эффективности бурения взрывных скважин является одной из ключевых задач в горнодобывающей промышленности. Усложнения горно-технических и геологических условий по мере разработки месторождений твердых полезных ископаемых создают определенные проблемы при работе с крепкими породами сложной структуры. Важнейшей задачей является увеличение скорости бурения при сохранении долговечности оборудования, в частности шарошечного долота. Одним из перспективных решений для повышения производительности буровых работ является использование погружных пневмоударников (ППУ) при бурении отечественными станками типа СБШ.

Мировые лидеры в производстве ППУ, такие как компании «Sandvik» и «Atlas Copco», за последние годы внесли значительный вклад в улучшение конструкций ППУ, обеспечивающий увеличение скорости бурения на 15-30%.

Однако современные погружные пневмоударники не имеют возможности регулировки параметров ударника во время работы, что снижает их адаптивность. Регулировка параметров воздушного потока и давления в ППУ играет ключевую роль для повышения скорости бурения в различных горно-

ОТЗЫВ

геологических условиях. Эти параметры зависят от условий месторождения, характеристик породы, скорости вращения, осевого давления на долото и характеристик бурового оборудования.

2. Научная новизна результатов исследований

К числу основных новых научных результатов исследования следует отнести:

2.1. Теоретически и экспериментально подтверждено, что возможно создание длительного во времени составного ударного импульса, который оказывает воздействие на буровой инструмент без возникновения опасных напряжений.

2.2. Экспериментально показано, что оптимальная настройка воздушной заслонки в ППУ значительно улучшает процесс бурения. Такой подход обеспечивает точную настройку ударной силы ППУ в зависимости от конкретных условий работы, что важно для оптимизации процесса бурения и продлевает срок службы бурового оборудования. Добавочное воздействие на шарошку с коэффициентом 1,2 обеспечивает эффективное разрушение породы, что приводит к значительному повышению скорости бурения скважин.

2.3. Созданный лабораторный стенд и методика проведения испытаний предоставляет возможность точно настраивать степень сужения потока воздуха через задвижку, что позволяет проводить детальное изучение влияния этого параметра на работу погружных пневмоударников. Экспериментальные данные, полученные с использованием разработанной методики, позволяют точно оценивать как фактические потери давления на задвижке, так и изменения давления в ППУ в различных условиях эксплуатации.

2.4. Применение трехмассовой ударной системы «поршень-боек-инструмент», где масса бойка составляет не более 2 % от массы поршня, позволяет создать удлинённый во времени составной ударный импульс, воздействующий на шарошечное долото. Это увеличивает скорость бурения станков СБШ с ППУ не менее чем на 30 %. Удлинённый импульс обеспечивает

более эффективное разрушение породы и повышает общую производительность бурового процесса.

2.5. Применение морфологического анализа для совершенствования конструкций карьерных буровых станков.

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

Достоверность результатов подтверждается чётко сформулированными задачами исследования, большим объёмом теоретических и экспериментальных данных, а также корректным использованием методов математической статистики при обработке результатов экспериментов. Выводы автора обоснованы достоверными и проверяемыми данными и согласуются с опубликованными работами по теме диссертации.

Масштаб и качество проведённых теоретических и практических исследований позволили автору сформулировать ключевые научные положения, которые обладают научной новизной.

В диссертации представлены два научных положения, выносимые на защиту, заключающиеся в экспериментальном установлении степени открытия регулируемой задвижки.

Выносимые на защиту научные положения и основные выводы логически связаны с целью и идеей диссертации.

4. Научная ценность и практическая значимость результатов исследований

Научные выводы и рекомендации, полученные в ходе диссертации, были учтены при модернизации пневмоударника, что позволит значительно улучшить его производительные характеристики и эффективность в условиях работы на буровых станках типа СБШ-270.

Смоделирована работа шарошечного долота, при котором исследовалась статистическое и динамическое напряжения при осевом усилии. Разработан

стенд исследовании характеристик трёхмассовой ударной системы, где исследовалась ударные импульсы с бойком и без бойка.

Результаты исследования, проведенного в рамках диссертационной работы, приняты к использованию при разработке улучшенной конструкции погружного пневмоударника для бурового станка СБШ-270 в компании ООО «ИЗ-КАРТЭКС» в городе Санкт-Петербурге. Согласно акту внедрения, результаты исследования использованы компанией ООО «ИЗ-КАРТЭКС», г. Санкт-Петербург при расчете рабочих характеристик ППУ в СБШ:

- определение степень открытия задвижки;
- варианты использования ППУ с трёхмассовой системой;
- расчет силы удара ППУ с использованием станков СБШ.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 8 печатных работах, в том числе в 2 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 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получен 1 патент на изобретение.

5. Рекомендации по дальнейшему практическому использованию результатов работы

Результаты диссертационной работы могут быть использованы на действующих предприятиях горнорудных производств для поддержания эффективной эксплуатации карьерного оборудования с использованием погружных пневмоударников. Инновационный потенциалом обладает предложенное дистанционное управление заслонкой пневмоударника на буровом станке и исполнение ППУ с трехмассовой системой.

Также результаты могут быть использованы в учебном процессе при подготовке студентов и повышении квалификации дипломированных специалистов по специальностям горное дело, горные машины.

6. Замечания по диссертационной работе

6.1 Целью работы является не только повышение механической скорости бурения шарошечными станками, как указано в автореферате и диссертации, но и сохранение ресурса бурового оборудования и шарошечного инструмента. Соискателю стоило акцентировать цель работы и в этом направлении, тем более при положительных результатах моделирования.

6.2 Автор использует термин «шарошка» применительно к буровому инструменту, в то время как шарошки являются составной частью бурового шарошечного долота.

6.3 Первая глава 1.1 диссертации посвящена упрощенному описанию условий и способов бурения при проведении БВР на карьерах в Российской Федерации и Азербайджанской республики. Не содержит аналитической информации, тем самым снижает впечатление от диссертации.

6.4 В главе 1.3 не отмечено развитие отечественных станков производства «Рудгормаш» серии СБШ 250МНА, нового станка СБШ-50Д производства «НИПИГОРМАШ», выпускаемого с 2022 г.

6.5 Имеются смысловые и стилистические опечатки, например, следует избегать терминов, таких как «скважины без водяных отверстий» (с. 22 диссертации); скорость просверливания (с. 81 диссертации). На с. 88 диссертации – «...твердосплавная вставка на каждой лапе, непосредственно находящаяся в контакте с породой».

6.6 На с. 27 диссертации – пояснить единицы измерения скорости приложения нагрузки – «менее 0,6 м/с».

6.7 Как на $v_{сбш}$ влияют параметры: тип породоразрушающего инструмента, $Q_{компр}$, $L_{ск}$?

6.8 Глава 2.5 названа «Методика расчета СБШ и погружного пневмоударника...» пропущено «скорости бурения»?

6.9 Каково влияние на дребезг зазора между бойком и поршнем-ударником, как влияет эта величина на процесс передачи ударного импульса?

6.10 Автором приводятся результаты моделирования в ANSYS (рисунок 8, а автореферата). Максимальные напряжения в корпусе долота наблюдаются в

месте контакта подшипника и корпуса в верхней его части. При этом известно, что наиболее нагруженной частью подшипниковой опоры является нижняя часть подшипника.

6.11 Условие не разрушения частей шарошечного долота не учитывает их усталостное малоцикловое разрушение.

6.12 С. 93-94 диссертации «Обнаружено, что максимальные напряжения в корпусе долота наблюдаются в месте контакта подшипника и оси и составляют порядка 4000 МПа. Далее: «Также повышенные напряжения наблюдаются в месте сопряжения лап и оси шарошки, максимальное напряжение в этих местах составляет порядка 340 МПа (рисунок 3.12). В местах контакта подшипника и оси шарошки напряжения составляют до 190 МПа (рисунок 3.13).» Явное противоречие в результатах.

6.11 Практическим результатом исследования стали бы рекомендации: для каких пород и диаметров скважин эффективно применять станки СБШ с ППУ.

Высказанные замечания носят частный характер и не снижают ценность диссертационной работы. Диссертация содержит новые научные результаты.

7. Заключение по диссертации

Диссертация автора Гасымов Эмиль Эльчин оглы выполнена на высоком уровне, качественно оформлена и соответствует установленным требованиям, грамотно изложена. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Диссертационная работа на тему: «Обоснование совершенствования погружного пневмоударника для повышения эксплуатационных характеристик станка шарошечного бурения» представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины, полностью отвечает 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 от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Гасымов Эмиль Эльчин оглы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.8. Геотехнология, горные машины.

Официальный оппонент,
заведующий кафедрой «Эксплуатации горного оборудования»
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уральский государственный горный университет»

д.т.н., доцент

31 июля 2024г.



Симисинов Денис Иванович

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный горный университет»
Почтовый адрес: 620144, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, д.30

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.ursmu.ru/>
телефон: +7 908 906 31 53; эл. почта: 7sinov@mail.ru

Подпись официального оппонента, д.т.н., доцента, заведующего кафедрой «Эксплуатации горного оборудования» Симисинова Дениса Ивановича заверяю,

начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО «УГГУ»



Сабанова Татьяна Борисовна

