

ОТЗЫВ

**Зарубежного научного консультанта на диссертационную работу
Букаевой Амины Захаровны
на тему «Исследование и разработка конструкции
термодинамического рабочего органа для поверхностной обработки
блоков из крепких горных пород», представленную на соискание
степени доктора философии PhD по специальности 6D071200-
«Машиностроение»**

Развитие камнеобрабатывающей отрасли промышленности, является одной из важнейших задач, решение которой возможно за счет внедрения совершенной технологии и высокопроизводительного оборудования.

Одной из наиболее сложных и трудоемких операций является получение блоков из крепких пород. Использование огнеструйной обработки является производительным методом, наносящим меньшие повреждения добываемому материалу и месторождению в целом по сравнению с использованием взрывчатых веществ. Применение этой технологии сдерживается из-за низких тепловых параметров инструментов бензовоздушной резки.

В диссертационной работе рассмотрен новый способ интенсификации горения топливной смеси в инициируемых скачках уплотнения, без увеличения конструктивных параметров термоинструментов. Этот способ дает существенный рост эксплуатационных характеристик инструмента и процесса в целом.

Автор рассматривает в своей работе теоретические и практические стороны предлагаемой технологии, инженерные методы расчета параметров термоинструментов для добычи и обработки блочного камня. Очевидно, что эта технология представляет интерес для производственной деятельности, имеет признаки научной новизны, а значит, актуальна.

На основе выполнения теоретических, экспериментальных и статистических исследований получены новые научно обоснованные результаты, использование которых обеспечивает решение важной прикладной задачи исследования процессов, технологии и оборудования для добычи и обработки блочного камня из крепких горных пород с применением огнеструйных термоинструментов.

Научные результаты, полученные соискателем, заключаются в следующем.

Первое научное положение устанавливает модель процесса разрушения горных пород термоинструментами с интенсификаторами горения, с использованием многофакторного эксперимента, позволяет получить уравнения регрессии для определения их режимных параметров работы;

Второе научное положение устанавливает физическую картину процесса интенсивного догорания горючего в сверхзвуковом потоке газа, истекающим из сопла Лаваля горелки в цилиндрический перфорированный насадок.

Значительное повышение тепловой мощности потока происходит за счет его трения о внутренние стенки насадка и контакта с холодным атмосферным воздухом. При этом возникает мощный стационарный скачок давления - ударная волна, питающаяся кислородом из эжектируемого через перфорацию насадка атмосферного воздуха;

Третье научное положение: разработана методика расчета конструктивных и режимных параметров новой конструкции термоинструмента с эжекционным насадком, которая включает расчет теплового потока горелки базового термоинструмента, температуры газа на срезе сопла Лавалья, температуры в камере сгорания и скорости истечения факела в зависимости от коэффициента избытка окислителя при различных расходах топливных компонентов;

Четвертое научное положение устанавливает экспериментально эффективную зону разрушения горной породы по длине струи факела, составляющая 0,05...0,35 м. Такая зона разрушения обеспечивается бензовоздушной горелкой с насадкой – интенсификатором горения, при расходе топливных компонентов: керосина (дизельного топлива) и воздуха, при коэффициенте избытка окислителя.

Автор диссертации провела большой объем теоретических и экспериментальных исследований. При этом автор опиралась на общепризнанные методики анализа процессов горения, положения теоретической механики, теории газодинамики и термоупругости. Экспериментальные работы выполнены с применением современных средств измерения, использованные методики убедительны, логичны, последовательны. Теоретические результаты исследований показали хорошую сходимость с результатами экспериментов. Результаты работы внедрены на ряде предприятий, что подтверждается актами, приложенными к работе. Это позволяет сделать вывод о **достоверности** результатов работы.

Научные положения диссертации, выводы сделаны на основе анализа большого объема производственных данных и эмпирических материалов на горных предприятиях Казахстана и стран СНГ по огнеструйной обработке (пассировке) гранитных блоков из крепких горных пород, результатов, полученных в ходе экспериментов, анализа и математической их обработки. В связи с этим сделанные выводы, научные положения являются **обоснованными**.

Автором получены результаты, имеющие все признаки научной новизны. Научная новизна заключается:

- моделирование процесса разрушения горных пород термоинструментами с интенсификаторами горения, с использованием многофакторного эксперимента, позволяющее получить уравнения регрессии для определения их режимных параметров работы;
- предложена физическая картина, объясняющая интенсивное протекания процесса горения в сверхзвуковом потоке, истекающим из сопла Лавалья горелки в цилиндрическую перфорированную камеру возбуждения (насадок). Из-за трения потока о внутренние стенки насадка и контакта с

холодным атмосферным воздухом, образуется мощный стационарный скачок давления - ударная волна. Ударная волна питается кислородом из эжектируемого через перфорацию насадка атмосферного воздуха, что обеспечивает интенсивное догорания горючего и повышение тепловой мощности потока газа из сопла насадка;

- установлены аналитические зависимости теплового потока горелки термоинструмента, температуры газа на срезе сопла, температуры в камере сгорания и скорости истечения факела от коэффициента избытка окислителя при различных расходах горючего, позволяющие обосновать конструктивные и режимные параметры новой конструкции термоинструмента с эжекционным насадком: определить температуру смешанного потока; параметры выходного сечения сопла эжекционного насадка, диаметр свободной струи и ее длину;

- экспериментально установлена эффективная зона разрушения горной породы по длине струи факела, составляющая 0,05...0,35 м, что обеспечивается бензовоздушной горелкой с насадкой – интенсификатором горения, при расходе топливных компонентов: керосина (дизельного топлива) - 0,0035÷0,0077 кг/с; воздуха 0,1057÷0,228 кг/с, при коэффициенте избытка окислителя $\alpha_T = 0,7...1,1$.

Диссертация имеет обширное введение, дающие понимание об актуальности исследования, общей структуре. Во введении сформулирована цель работы, задачи. Автор изложила основные научные положения, имеющие новизну и практическую ценность.

В основном содержании изложены описание и результаты исследований, которые спланированы и организованы с учетом поставленных задач. Отдельные главы диссертации тесно и логично взаимосвязаны между собой. Автор последовательно выполнила анализ состояния современных научных знаний в области предмета исследования, провела теоретические и экспериментальные исследования, изложила пути практической реализации результатов работы.

В заключении приведены основные результаты и выводы по работе.

Все поставленные задачи в той или иной мере выполнены, а цель исследования достигнута.

Это позволяет утверждать, что выполненная диссертационная работа является работой, имеющей внутреннее единство.

Работа направлена на решение важной для промышленности, государства в целом научно-технической задачи.

В работе рассмотрены и решены задачи теоретического и прикладного плана. Выполненный анализ процесса горения в новой конструкции термоинструмента, разработка физической картины и ее математического описания дополнены конструкторскими разработками и технологическими рекомендациями.

Важной прикладной задачей является выбор и обоснования параметров термоинструментов для поверхностной обработки горных пород,

позволяющих повысить их производительность разрушения при обработке блоков и резке щелевых выработок.

Диссертантом в работе проведен достаточно полный анализ литературных источников, включая нормативную и справочную информацию, данные производственных структур с использованием их в виде ссылок.

Представленная диссертационная работа Букаевой А.З. является законченной научно-квалификационной работой, которая содержит решение прикладной научной задачи выбора и обоснования параметров термоинструментов для обработки горных пород, позволяющих повысить их производительность разрушения при обработке блоков и резке щелевых выработок, имеющей значение для машиностроения.

На основании вышеизложенного считаю, что представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским PhD диссертациям, а ее автор Букаева Амина Захаровна заслуживает присуждения ей степени доктора философии PhD по специальности 6D071200 – «Машиностроение».

Зарубежный научный консультант
доктор техн. наук, профессор кафедры
«Металлорежущие станки и инструменты»
ФГБОУ ВО БГТУ,
г. Брянск, Россия

Хандожко А.В.

Подпись Хандожко А.В. заверяю

