

## **ОТЗЫВ**

**доктора технических наук Федорова Бориса Владимировича на диссертационную работу Байбоз Ақниет Раббимұлы, выполненную на тему «Научное обоснование конструктивных параметров твердосплавного породоразрушающего инструмента для бурения скважин», и представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых (бурение скважин).**

Магистр технологии и техники бурения скважин Байбоз А.Р. поступил в докторантуру КазНИТУ им. К.И. Сатпаева по специальности 6D070600 – Геология и разведка месторождений полезных ископаемых (бурение скважин) в 2015 году.

За время обучения он освоил учебную программу теоретического курса в полном объеме и приступил к научно-исследовательской работе по теме диссертации. Учитывая специфику исследований, проанализированы свойства горных пород, влияющие на буримость при использовании лопастных пикообразных долот.

На основе анализа существующих теорий разрушения горных пород, теоретически показаны и экспериментально подтверждены факторы, сдерживающие производительность бурения упомянутыми инструментами. В результате разработан и запатентован пикобур, конструктивные параметры которого превосходят аналогичные показатели существующих пикообразных долот.

Байбоз А.Р. прошел научно-исследовательскую стажировку в национальном техническом университете «Днепровская политехника» в г. Днепр, Украина в 2017 году.

### **Актуальность работы**

В последние годы область применения резцовых породоразрушающих инструментов постоянно расширяется, а область эффективного использования шарошечных долот непрерывно сокращается. Это связано, в первую очередь с созданием новых рабочих элементов: алмазно-твердосплавных резцов, которыми вооружаются лопастные долота PDC. Вместе с тем, имеются большие резервы по повышению производительности, стойкости и снижению энергоемкости процесса бурения инструментами, оснащенных твердосплавными резцами.

В первую очередь, это касается бурения геотехнологических скважин, сооружаемых большим диаметром. Так, в квадратичной зависимости от последнего растет количество энергии для разрушения забоя. Существует также проблема оптимального перераспределения подводимой к забою энергии при бурении мягких и средней твердости пластичных пород.

В этой связи, исследования параметров резцовых инструментов, с помощью которых осуществляется возрастающие объемы буровых работ, весьма актуальны.

### **Результаты диссертационного исследования**

Исследованы основные типы существующих породоразрушающих инструментов и особенности их работы на забое скважины.

Дан критический анализ существующих теорий разрушения горных пород при бурении скважин и уточнены основные параметры процесса с помощью разработанных компьютерных программ.

Дополнены общепринятые теоретические положения и обоснованы направления совершенствования конструкции ПРИ.

Разработаны и запатентованы новые конструкции коронок и долот.



Получены экспериментальные подтверждения эффективности разработанных конструкций пикообразных породоразрушающих инструментов.

**Научная новизна диссертационной работы** заключается в следующем:

- уточнены с помощью разработанных компьютерных программ основные параметры модели бурения, базирующейся на разделении процессов внедрения резца и распространения разрушения на весь забой скважины;
- при использовании модели бурения, базирующейся на совместном вертикальном и горизонтальном перемещении резца по забою скважины, углубка за оборот прямо пропорциональна средней длине окружности вращения резца, вертикальной нагрузке за вычетом силы трения по передней грани резца и обратно пропорциональна ширине забоя, числу резцов, модулю упругости разрушаемой породы, величине площади притупления резца в направлении вращения;
- при использовании двойных колонковых снарядов для снижения энергоемкости формирования кольцевого забоя скважины предложена, обоснована конструктивно и запатентована буровая коронка, имеющая только внутренние и наружные подрезные резцы, которые формируют кольцевой выступ породы, разрушаемый при определенной его высоте твердосплавной пластиной, устанавливаемой под острым углом к внутреннему диаметру коронки.

#### **Научные положения**

- модель бурения, базирующаяся на разделении процессов внедрения в забой режущего инструмента и распространении области разрушения на всю поверхность забоя скважины, рекомендуется использовать для описания процесса ударно-вращательного бурения, а также вращательного бурения резанием в твердых породах; вторую модель бурения, базирующуюся на совместном вертикальном и горизонтальном перемещении режущего инструмента при разрушении забоя скважины, рекомендуется использовать для описания процесса бурения резанием мягких и средней твердости пластичных пород;
- причина «зависания» лопастного долота при бурении заключается в перераспределении осевой нагрузки на лопастях инструмента с концентрацией значительной ее части в центральной части забоя скважины, т.е. в зоне вращения долота, которая определяется методом итераций;
- при проектировании режущих породоразрушающих инструментов для бурения мягких и средней твердости пластичных пород, рекомендуется предусмотреть в конструкции пилот кольцевого типа для бурения скважины малого диаметра, величина которого определяется необходимостью удаления чрезмерной нагрузки в области вращения долота, определяемой методом итерации, формирующий керн устранить размывом промывочной жидкости или керноломом, а увеличить размер скважины до номинального диаметра ступенчатыми лопастями расширителя, жестко связанного с пилотом.

#### **Результаты натурных исследований**

Разработанный и запатентованный пикобур изготовлен и прошел сравнительные испытания по бурению бетонных блоков с пикобуром конструкции АО «Волковгеология», применяемым при проходке геотехнологических скважин для добычи урана. Всего было пробурено 15 скважин каждым долотом. Результаты сравнительных испытаний свидетельствовали, что скорость бурения запатентованным пикобуром по бетонным блокам оказалась на 24% выше

применяемого в АО «Волковгеология» пикобура, причем сложность конструкции обоих инструментов и их изготовления практически одинакова.

### **Заключение**

Результаты, полученные Байбоз А.Р., достоверны, научно обоснованы и оформлены в соответствии с действующими требованиями Комитета по контролю в области образования и науки МОН РК.

Основные положения диссертационной работы Байбоз А.Р. опубликованы в специализированных научных изданиях, в том числе в журналах с ненулевым импакт-фактором, и апробированы в докладах на международных и республиканских конференциях.

Диссертационная работа, подготовленная Байбоз А.Р. отвечает требованиям ГОСО Республики Казахстан и рекомендуется к защите на диссертационном совете на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070600 – Геология и разведка МПИ (бурение скважин).

**Научный консультант:**  
**Доктор технических наук,**  
**профессор-исследователь**  
**кафедры нефтегазовой**  
**инженерии КазНТУ им.**  
**К.И. Сатпаева**



**Федоров Б.В.**