

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат Серикова Дмитрия Юрьевича на  
тему: «Повышение эффективности шарошечного  
бурового инструмента с косозубым вооружением»,  
представленный на соискание ученой степени  
доктора технических наук по специальности  
05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы»  
(нефтегазовая отрасль)**

### **Актуальность темы диссертации.**

Повышение эффективности шарошечного бурового инструмента является одной из главных задач отрасли.

Диссертационная работа Дмитрия Юрьевича Серикова по теме: «Повышение эффективности шарошечного бурового инструмента с косозубым вооружением» посвящена исследованиям по разработке конструкций вооружения шарошек, которая позволит существенно увеличить технико-экономические показатели бурения нефтяных и газовых скважин.

Создание и совершенствование шарошечного бурового инструмента (ШБИ) для бурения горных пород, исследования процессов разрушения горных пород сегодня востребовано, как буровыми компаниями, так и научно-исследовательскими организациями. Таким образом, исследуемая проблема считается важной для развития технологии, техники и экономики геологоразведочного бурения, а сама работа представляется достаточно актуальной.

### **Новизна исследования и результаты работы**

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций базируется на значительном объеме экспериментальных исследований, современной методике их проведения, положительных результатах от внедрения разработанных рекомендаций.

В работе Д.Ю. Серикова предложены следующие пункты научной новизны.

1. Установлены основные закономерности процесса перекачивания шарошки бурового инструмента при классическом и реактивно турбинном бурении скважин, позволяющие определять геометрические параметры вооружения, обеспечивающие повышение эффективности работы (ШБИ) при бурении пород различной твердости.
2. Определено влияние геометрии вооружения на расположение мгновенной оси вращения шарошки ШБИ, позволяющее вычислить координаты ведущего венца и рассчитывать величины проскальзывания ведомых венцов вооружения, а также установлены математические зависимости между отклоняющими и стабилизирующими силами, возникающими при работе инструмента с косозубым вооружением (КЗВ).
3. Установлена закономерность влияния угла наклона КЗВ шарошек на площадь поражения забоя в процессе проскальзывания вооружения, позволяющая ориентировать наклонные зубья с

таким расчетом, чтобы обеспечивать максимальное поражение забоя зубьями каждого из венцов для увеличения производительности ШБИ.

4. Установлены основные закономерности процесса силового взаимодействия зубчатого вооружения шарошек с забоем, позволившие установить, что придание зубьям ведомых венцов асимметричной формы способствует не только существенному уменьшению нагрузок, необходимых для успешного разрушения породы, но и снижению напряженно – деформируемого состояния зубьев в процессе работы инструмента.
5. Определены основные параметры процесса центробежного объемного армирования (ЦАО) асимметричного КВЗ, обеспечивающие размещение армирующего компонента в требуемой области рабочей части зуба, с получением аналитического выражения процесса.
6. Установлены основные факторы процесса воздействия вращающегося КВЗ шарошечного бурового инструмента на гидравлическую среду призабойной зоны, а также дано обоснование гидродинамических процессов, происходящих при истечении жидкости из фасонных гидромониторных насадок.

Все пункты научной новизны сформулированы автором впервые, отличаются новым толкованием процессов разрушения горных пород при бурении.

#### **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Обоснованность и достоверность научных положений выводов и рекомендаций, приведенных в диссертации Серикова Д.Ю., не вызывает сомнения. Автор выполнил значительный объем экспериментальных работ с оценкой статической значимости результатов. Разработки, выполненные в рамках исследования, прошли успешные испытания. Научная новизна выводов и рекомендаций диссертации Серикова Д.Ю. усматривается в разработке научной концепции, технических средств и технологии геологоразведочного бурения с применением шарошечного бурового инструмента (ШБИ). Выводы и рекомендации по диссертации базируются на обширном фактическом материале, полученном при испытании опытных образцов шарошечного бурового инструмента (ШБИ).

#### **Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы**

Личный вклад автора заключается в определении стратегии исследований, в постановке научных задач и разработке методов их решения, разработке программ и методик обработки результатов экспериментов, непосредственном участии автора в проведении всех исследований.

Результаты диссертационного исследования изложены в более чем 60 печатных научных работах в рецензируемых научных журналах. По результатам исследований получено 33 патента.

### **Внутреннее единство структуры работы диссертации**

Структура диссертации Д.Ю. Серикова отражает все необходимые особенности работы (ШБИ), оснащенного специально ориентированным косозубным вооружением.

### **Практическая значимость полученных результатов**

Диссертация Серикова Д.Ю имеет очень большое прикладное значение. Наиболее значимым является следующее.

1. Разработаны новые методики: определения положения мгновенной оси вращения шарошки бурового инструмента, позволяющая определять координаты ведущего венца и рассчитывать величины проскальзывания ведомых венцов вооружения; расчета отклоняющих и стабилизирующих сил, возникающих при работе инструмента с КВЗ; определения основных параметров процесса центробежного объемного армирования асимметричного КВЗ, обеспечивающая размещение армирующего компонента в требуемой области рабочей части зуба с получением аналитического выражения процесса; проектирования новых конструкций стального армированного КВЗ, основанной на расчетах различных прочностных показателей, с целью получения требуемых геометрических процессов.
2. Разработаны конструктивные схемы КВЗ, обеспечивающие минимальную вероятность отклонения инструмента от заданного направления бурения, за счет уравнивания осевых составляющих сил реакции забоя, действующих на вооружении каждой из шарошек ШБИ.
3. Разработаны конструктивные схемы центрального и бокового гидромониторных узлов, а также варианты из размещения в ШБИ.
4. Разработано несколько вариантов геометрии КВЗ шарошек, предотвращающих образование забойной реки в течении всего цикла работы инструмента.
5. Разработана геометрия КВЗ для шарошечных расширителей, обеспечивающая повышение эффективности их работы.
6. Разработаны несколько вариантов КВЗ шарошечных долот для бурения мягких, средних и твердых пород.

Результаты исследований диссертанта полезны для геологоразведочных предприятий и имеют достаточно высокую экономическую и технологическую эффективность.

### **Замечания по работе**

К сожалению, диссертационная работа Серикова Д.Ю. не свободна от недостатков.

1. В работе (стр.23) отмечается, что применение асимметричного зубчатого вооружения для оснащения ведомых венцов шарошек, дает возможность существенно уменьшить как средние, так и максимальные напряжения, которые возникают в зубьях вооружения в процессе работы ШБИ.

Однако на всех рисунках (рис.1;4;6;9;11;15) рассматриваются схемы поражения забоя и напряженного состояния исключительно симметричных зубьев.

Так какова же асимметрия и в сторону какой грани она направлена. (набегающей или сбегающей)

2. В работе (стр.25) отмечается, что разработана новая методика определения модуля упругости армирующего композиционного материала, используемого для упрочнения вооружения шарошечного бурового инструмента.

В чем заключается новизна методики, и каким образом она позволила определять значения допустимых напряжений при изгибе композиционного материала.

3. В работе отмечаются эффективность на 7 – 9 % применения гидромониторных насадок диффузного типа с асимметричным шестигранным внутренним поперечным сечением по сравнению с базовыми конструкциями с круглым поперечным сечением.

Остается неясным, как изменяется давление струи на выходе из насадки и чему равен коэффициент потерь давления в шестигранной трубопроводной системе.

#### **Заключение о соответствии диссертации и автореферата требованиям Положения о присуждении ученых степеней**

Диссертационное исследование Серикова Дмитрия Юрьевича на тему: «Повышение эффективности шарошечного бурового инструмента с косозубым вооружением» соответствует паспорту научной специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы» (нефтегазовая отрасль) и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, посвященную решению актуальной и важной в геологоразведочной отрасли проблемы – повышению эффективности бурения горных пород.

Результаты работы могут быть использованы в организациях и учреждениях, ведущих бурение скважин различного назначения. Работа будет интересна и полезна аспирантам и специалистам, занятым разработкой технологии бурения скважин с использованием ШБИ.

Основным выводом является то, что диссертация Дмитрия Юрьевича Серикова представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, которое выполнено на достаточно высоком уровне.

Диссертация Серикова Д.Ю. содержит признаки научной новизны, которые являются обоснованными и соответствующими уровню докторской диссертации.

Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и предложения, сформулированные в диссертации, достаточно обоснованы.

Для выполнения работы автором сформулированы задачи конкретных исследований и выбрана современная методика их решения. Полученные результаты отличаются научной новизной и практической ценностью.

