

ОТЗЫВ

доктора технических наук, доцента Хузиной Лилии Булатовной на диссертационную работу Шарауовой Айзады «Идентификация модели буримости и прогнозирование показателей бурения горных пород (на примере месторождения Узень)», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по научной специальности 6D070800 – Нефтегазовое дело.

Главной целью всех научных исследований, прделывающих для производства, является оптимизация того или иного процесса, с получением экономического эффекта от проделанных научно-исследовательских работ и открытии. Учитывая специфику темы исследования, докторантка Шарауова А. проводила хронометражные наблюдения, связанные с технологией внедрения сравнительно новых породоразрушающих инструментов – долот PDC взамен шарошечных при бурении скважин на нефтегазовом месторождении Узень. Ею был собран большой объем фактических данных о показателях работы долот PDC: скорость, темп износа долота, стойкость, стоимость 1м скважины и другие показатели.

Как известно, без модели буримости невозможно прогнозировать основные показатели бурения, таких как механическая скорость бурения, проходку и стойкость долота.

Большой анализ литературных источников позволил автору утверждать, что существующие математические зависимости, описывающие работу породоразрушающих инструментов при углублении в скважину предназначены для долот работающих в ударно-вращательном режиме, а для долот, работающих в режиме резания отсутствует. Докторантка приводит сравнительный анализ технологических, технических и конструкторских параметров этих двух типов инструмента. Для решения поставленных задач был принят комплексный метод исследований.

Эта работа позволила докторантке при содействии консультанта не только разработать математическую модель буримости долот с учетом горно-

геологических условий месторождения Узень, но и сделать конкретно обоснованные рекомендации по оптимизации бурового процесса в целом.

Актуальность исследований. Несмотря на переход бурения долотами PDC взамен шарошечных и значительное повышение технико-экономических показателей буровых работ, модель буримости новым породоразрушающим инструментом, с учетом горно-геологических условий проходки скважин на месторождении, отсутствует.

Актуальность исследований заключается в том, что разработана модель буримости безопорными долотами PDC, которая позволяет прогнозировать скорость проходки скважины, в любой момент времени, оптимизировать буровой процесс на заключительной стадии использования долота PDC, снизить стоимость бурения и в целом стоимость сооружения скважины.

Результаты диссертационного исследования.

Для определения констант идентификации в модели буримости с учетом условий работ на месторождении Узень проведен комплекс теоретических и экспериментальных исследований, заключающихся в следующем:

- решена теоретическая задача по определению начальной скорости долотом PDC с новым, незатупленным вооружением, которая является одной из констант идентификации модели;
- проведены измерения скорости бурения в зависимости от времени пребывания долота PDC на забое до исчерпания ресурса работоспособности инструмента;
- полученные данные обработаны методами математической статистики, что дало возможность установить все остальные константы идентификации: темп уменьшения скорости бурения Δv и показатель степени m , в который возводится время бурения. В результате получены четыре модели буримости в зависимости от количества скважин, в которых разбуривались ранее данным долотом до исчерпания его ресурса ;

- решена оптимизационная задача о наивыгоднейшем времени подъема долота на заключительном этапе его использования по критерию минимума удельных эксплуатационных затрат;
- проведены опытные исследования технологических свойств буровых растворов, применяемых на месторождении Узень; показано, что снижение концентрации реагента ПАА в буровом растворе с 1% до 0,5% уменьшает потери давления при его прокачивании в 1,5 – 1,7 раза, что особенно важно при использовании для привода долота забойных винтовых двигателей.

Научная новизна диссертационной работы Шарауовой А. заключается в следующем:

- Получена теоретическая формула для определения скорости бурения долотом PDC, которая связывает функционально геометрию PDC резцов и размеры инструмента, осевую нагрузку и частоту вращения, а также твердость буримой породы. Выведенная формула получила подтверждение на практике;
- резкое снижение скорости долотами PDC на заключительном этапе их износа объясняется резко увеличившейся площадью контакта вооружения, состоящего из площадей сечения алмазного слоя, твердосплавной основы и площади сечения самого твердосплавного резца;
- уменьшение концентрации полиакриламида (ПАА) в буровом растворе с 1% до 0,5% уменьшает потери давления при его прокачивании в трубах в 1,5 – 1,7 раза.

Положения, выносимые на защиту.

- разработана методика определения констант идентификации модели буримости для PDC долот;
- минимизация стоимости 1 м скважины для долот PDC достигается поиском оптимума с использованием математической модели

буримости для упомянутых долот по критерию удельных эксплуатационных затрат на бурение;

- степень износа PDC – долот в однородном разрезе определяется отношением скоростей бурения в конце интервала времени углубления скважины к скорости бурения в начале этого интервала.

Результаты натуральных исследований.

В результате определения показателей PDC – долот в процессе бурения под эксплуатационную колонну (средний интервал проходки 220-150м) собран банк данных по 197 скважинам, что дало возможность с приемлемой точностью установить модель буримости для горно-геологических условий месторождения Узень.

Заключение.

Полученные результаты исследования Шарауовой А. достоверны, научно обоснованы и оформлены в соответствии с действующими требованиями Комитета по контролю в области образования и науки МОН РК.

Основные положения диссертационной работы Шарауовой А.Б. 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 Шарауовой Айзады Балтагалиевной отвечает требованиям ГОСО Республики Казахстан и рекомендуется к защите на профильном диссертационном совете на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 6D070800 – Нефтегазовое дело.

Зарубежный научный консультант,
Доктор технических наук,
доцент, член-корр.РАЕН,
зав. кафедрой "Бурение нефтяных
и газовых скважин",
ГБОУ ВО «Альметьевский
государственный
нефтяной институт»

Хузина
Лилия Булатовна

423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск,
ГБОУ ВО «Альметьевский государственный нефтяной институт»
ул. Ленина, д. 2 ауд. Б-105.

Сайт <http://www.agni-rt.ru/index.php/structure/fng/bngs.htm>

8(8553) 31-00-71: 8(8553) 31-00-90

E-mail: lhyzina@yandex.ru

Подпись Хузиной Л.Б. заверяю
Первый проректор

/А.Ф.Иванов/