

- строительство 4-го этапа магистрального газопровода «Средневилюйское ГКМ – Мастах – Берге – Якутск» (3-я нитка);
- строительства магистрального газопровода Майя – Тюнгилю – Борогонцы;
- строительства магистрального газопровода Булгунняхтах – Улахан-Ан;
- продолжалась газификация сел, расположенных вдоль магистрального газопровода Кысыл-Сыр – Мастах – Берге – Якутск;
- завершено строительство магистрального газопровода Майя – Табага – Чурапча – Ытык-Кюель до с. Табага;
- завершено строительство резервной нитки подводного магистрального газопровода через р. Лена.

Проанализировав состояние функционирования газотранспортных систем Республики Саха (Якутия) были выявлены потенциалы программы и возможные неблагоприятные ситуации при ее реализации (табл 2). [1]

Таблица 2

Анализ возможных ситуаций при реализации государственной программы газификации населенных пунктов Республики Саха (Якутия)

Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> - привлечение ОАО «Газпром» к газификации населенных пунктов республики; - оптимизация топливно-энергетического баланса в районах, доступных для сетевой газификации (газификация объектов сельского хозяйства и перевод котельных на газ); - улучшение экологической ситуации и условий жизни населения в районах, доступных для сетевой газификации. 	<ul style="list-style-type: none"> - наличие вероятности технологических инцидентов на объектах добычи и транспортировки газа; - финансовые кризисы, снижающие активность экономической деятельности в реальном секторе экономики; - значительный рост цены на газ в связи с тем, что газификация населенных пунктов не приводит к адекватному росту газопотребления.

Таким образом, в перспективе данный проект даст толчок промышленному развитию, позволит более интенсивно развивать экономику. Газификация способствует созданию новых рабочих мест, улучшению финансового состояния предприятий, снижению затрат республиканского и местного бюджетов на отопление объектов социальной сферы и жилого фонда, затрат на индивидуальное отопление газифицированных частных домовладений, увеличению доходов Государственного бюджета Республики Саха (Якутия).

Литература

1. Закон Республики Саха (Якутия) от 20.12.2006 №824-III «О Государственной целевой программе «Газификация населенных пунктов Республики Саха (Якутия) в 2012-2016 годах и основные направления газификации до 2020 года».
2. Распоряжение Правительства РФ от 18.11.2011 N 2074-р (ред. от 26.12.2014) «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Северо-Западного федерального округа на период до 2020 года».
3. "Программа создания в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке единой системы добычи, транспортировки газа и газоснабжения с учетом возможного экспорта газа на рынки Китая и других стран Азиатско-Тихоокеанского региона" (утв. Приказом Минпромэнерго РФ от 03.09.2007 N 340)
4. Генеральная схема развития газовой отрасли на период до 2030 года.
5. Целевые программы развития регионов: рекомендации по совершенствованию разработки, финансирования и реализации / Под ред. В.Я. Любовный и др. - М., 2008.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОЛОТ НОВОГО КЛАССА ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН В ТВЕРДЫХ И КРЕПКИХ ГОРНЫХ ПОРОДАХ

Ф.Р. Алиев

Научный руководитель: доцент И.В. Шарф

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

До недавнего времени для бурения в твердых, крепких горных породах широко использовали шарошечные долота, которые показывали неплохую работу при разрушении горных пород и в процессе их повсеместного применения подвергались различным модификациям, усовершенствованиям. Но и эти наработки ученых не приносили желаемого результата. В наши дни сервисными компаниями широко используются буровые долота с поликристаллическими алмазными резаками. В последнее десятилетие широкое применение при бурении скважин получили долота, армированные алмазными поликристаллическими резаками и импрегнированные буровые долота. Применение такого породоразрушающего инструмента позволило значительно повысить механические скорости бурения по сравнению с использовавшимися ранее шарошечными долотами. Однако эффективность их использования при разбуривании крепких и очень крепких горных пород ограничивается низкой механической скоростью бурения и быстрым износом инструмента, что в свою очередь

ведет за собой большие затраты сервисных компаний. Кроме того, данные долота сложны в технологическом исполнении, что обуславливает их высокую стоимость. Поэтому актуальность приобретают разработки альтернативных способов разрушения крепких и очень крепких горных пород. Наиболее перспективным из них является гидромониторно-абразивный способ разрушения, при котором на забой скважины можно передавать большую гидравлическую мощность, при этом скорости проходки возрастают в 2-3 раза по сравнению со стандартными долотами. Следует отметить, что данный способ легко вписывается в существующую технологию бурения, так как струя может быть сформирована из жидкости, подаваемой на забой для промывки скважины. В данной же работе сравним буровое долото нового класса с существующими на сегодняшний день породоразрушающими инструментами и покажем на сколько экономически эффективно использовать долото гидромониторно-абразивного действия.

Реализация данного способа возможна за счет использования долот особенной конструкции.

На кафедре бурения скважин Томского политехнического университета разработан шароструйный способ бурения с применением шароструйно-эжекторных буровых снарядов, который отвечает всем требованиям при строительстве скважин [2]. В основу разработки был положен принцип разрушения горной породы за счёт непрерывной циркуляции породоразрушающих частиц на забое, осуществляемой при помощи струйного аппарата, приводимого в действие потоком промывочной жидкости. На рис. 1 изображена схема работы такого аппарата. Принцип действия следующий: рабочая жидкость, подводимая к аппарату с большой скоростью, проходит камеру подвода рабочей жидкости 1, ускоряется в сопле 2 и на выходе из него истекает с большой скоростью в камеру смешения 3. При этом в пространстве, окружающем выход сопла с внешней стороны, образуется зона разряжения. В корпусе аппарата выполнены впускные окна 4, через которые благодаря разряжению происходит всасывание рабочей жидкости со взвешенными шарами 6 и частицами шлама 7 из затрубного пространства. Далее двухфазная смесь проходит через камеру смешения, поступает в диффузор 5 и ударяется о разрушаемый материал 8, осуществляя разрушение.

Обширные исследования шароструйного бурения проводились в середине прошлого столетия, их анализ позволил выделить ряд преимуществ шароструйного бурения:

- возможность реализации на забое скважины большой мощности;
- значительная продолжительность рейса, которая будет ограничиваться лишь износостойкостью шароструйного аппарата;
- простота конструкции шароструйного аппарата;
- отсутствие необходимости в создании высоких осевых нагрузок на породоразрушающий инструмент;
- возможность бурения с малой частотой вращения породоразрушающего инструмента (а также без вращения), что позволяет уменьшить износ бурильных труб, упростить условия для проходки направленных скважин.

Детально проанализировав используемый породоразрушающий инструмент, можно сказать о следующих выявленных преимуществах и недостатках буровых долот. Данные занесены в сводную таблицу №1.

Наиболее подробно изучив используемый породоразрушающий инструмент, выявили, что экономически целесообразным инструментом для строительства скважины является шароструйно-эжекторный буровой снаряд. Результаты сравнений данного снаряда с аналогами показывает, что оно способно пробурить большее расстояние до износа, а следовательно, высокую механическую скорость, а также имеет меньшие затраты на изготовление. Выявленные данные занесены в таблицу №2.

Простой математический расчет показывает, насколько экономически эффективно применение данного долота. Необходимое количество породоразрушающего инструмента определили исходя из проходки на долото при бурении интервала 1000 м, а расходы на один спуск/подъем для изношенного долота из суточной аренды буровой установки, которая в среднем составляет 500 тыс. руб. Из этого следует, что затраты на бурение интервала 1000 м сокращаются в четверо по сравнению с долотом PDC и вдвое по сравнению с шарошечным долотом. Данные экономического анализа занесены в таблицу 3.

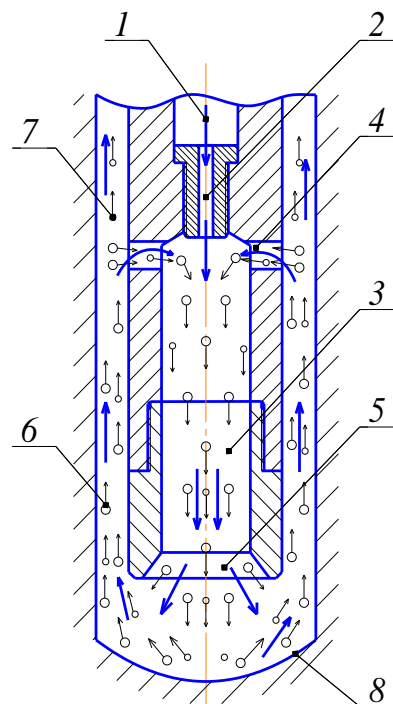


Рис. 1. Схема работы шароструйного аппарата:

- 1) камера подвода рабочей жидкости;
- 2) сопло; 3) камера смешения;
- 4) впускные окна; 5) диффузор;
- 6) шары; 7) частицы шлама;
- 8) разрушаемый материал

Таблица №1

Сравнительный анализ используемых буровых долот

Долото	Долото долота с поликристаллическими алмазными резцами	Шарошечное долото	Шароструйно-эжекторный буровой снаряд
Преимущества	1)Высокая износостойкость и работоспособность; 2)Отсутствие опор движущихся частей; 3)Высокая стойкость режущих элементов.	1)Потребление небольших крутящих моментов. 2)Наиболее управляемы при интенсивном наборе параметров угла	1) Простота исполнения конструкции. 2)Высокая износоустойчивость 3)Экологическая безопасность (использование технической воды в качестве промывочной жидкости)
Недостатки	1)Односторонний износ алмазосодержащей пластинки по сегменту ее контакта с породой. 2)Непригодность к использованию при бурении с продувкой. 3) Высокая стоимость.	1)Наличие движущихся частей. 2)Малая производительность. 3)Низкая износостойкость	1)Большая вероятность прихвата буровой колонны при внезапной остановке циркуляции промывочной жидкости. 2)Повышенный износ насосного оборудования, циркуляционной системы. 3)Невозможность бурения в пластичных слабосцементированных породах

Таблица №2

Сравнение шароструйно-эжекторного бурового снаряда с аналогами

Долото	Долото долота с поликристаллическими алмазными резцами	Шарошечное долото	Шароструйно-эжекторный буровой снаряд
Проходка на долото, м	210	90	400
Механическая скорость, м/ч	14	8	10
Стоимость, тыс. руб.	750	125	70

Таблица 3

Сравнительный анализ используемых долот

Долото	Долото долота с поликристаллическими алмазными резцами	Шарошечное долото	Шароструйно-эжекторный буровой снаряд
Стоимость одного долота, тыс. руб.	750	125	300
Необходимое количество долот	5	12	3
Стоимость всех долот, тыс. руб.	3750	1500	900
Расходы на 1 спуск/подъем для смены изношенного долота	100	100	100
Количество необходимых спусков/подъемов	5	12	3
Расходы на спуск/подъем, тыс. руб.	500	1200	300
Суммарные расходы, тыс. руб.	4250	2700	1200

В заключении необходимо отметить, что дальнейшая разработка и патентование других более эффективных конструкций подобных долот, а также грамотный расчет всех необходимых технических и технологических параметров сможет вывести данный способ разрушения горных пород на лидирующие позиции, займет большую долю на рынке используемых долот.

Литература

1. Алиев Ф.Р. Анализ результатов исследования влияний физико-механических свойств горных пород на эффективность работы различных типов породоразрушающих инструментов // Проблемы геологии и освоения недр: труды Семнадцатого международного симпозиума им. М. А. Усова. – Томск: Изд. ТПУ, 2014. – С. 288 – 290.
2. Ковалев А.В., Алиев Ф.Р., Горбенко В.М., Якушев Д.А. Лабораторный стенд для исследования процессов абразивного разрушения горных пород // Проблемы геологии и освоения недр: труды Шестнадцатого международного симпозиума им. М. А. Усова. – Томск: Изд. ТПУ, 2013. – С. 263–266.

**ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ КАК ГЛАВНЫЕ РЕСУРСЫ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**

К.Н. Ахмадеев

Научный руководитель доцент В.Б. Романюк

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Факторы (ресурсы) производства - ресурсы, необходимые для производства товаров и услуг. В нефтегазовой отрасли наиболее приоритетным фактором являются основные фонды. Средства труда, представляющие собой наиболее дорогостоящую часть средств, производства и обслуживающие большое число производственных циклов в течение длительного времени называются основными фондами. Их стоимость переносится частями на добываемую или изготавливаемую продукцию. В нефтегазодобывающей промышленности на долю основных фондов приходится 96-97 % от всей суммы производственных фондов. Для упрощения учета, отчетности и начисления амортизации основных фондов в их состав не включаются: 1) предметы, функционирующие в процессе производства менее одного года (независимо от их стоимости); 2) спецодежда, обувь, мелкий инвентарь и т.п., независимо от срока службы (т.е. предметы небольшой стоимости). Не относятся к основным фондам приборы, средства автоматизации и лабораторное оборудование, приобретенное для центральных заводских лабораторий. Одна из главных задач промышленности - повышение эффективности и качества общественного производства и значительное увеличение отдачи капитальных вложений и основных фондов, являющихся материальной базой производства и важнейшей составной частью производительных сил страны. Основные фонды участвуют в процессе производства длительное время, обслуживают большое число производственных циклов и, постепенно изнашиваясь в производственном процессе, частями переносят свою стоимость на изготавливаемую продукцию, сохраняя при этом натуральную форму. Эта особенность основных фондов делает необходимым их максимально эффективное использование. В условиях быстрого технического прогресса происходит постоянное совершенствование техники, создаются новые, более высокопроизводительные виды механизмов и аппаратов, заменяющих старую технику. Срок использования (срок службы) основных фондов в производственном процессе приобретает все большее значение как с точки зрения технического прогресса, так и с точки зрения более правильного высокоэффективного использования тех капитальных вложений, которые затрачиваются на создание новых основных фондов.[1]

Мы мало что производим сами для нефтегазодобычи по многим причинам, в том числе потому, что нефтяники предпочитают закупать импортное оборудование. И вот результат: один из крупнейших нефтесервисных холдингов Halliburton еще в мае приостановил сотрудничество с компанией «Газпром бурение», принадлежащей попавшему в санкционный список США Аркадию Ротенбергу. Другие крупные игроки сервисного рынка — Caterpillar, Baker Hughes, Weatherford — тоже оценивают последствия санкций против России для их бизнеса, и, по обрывочным сведениям, некоторые поставки уже прекратились. Weatherford недавно продала «Роснефти» оборудование, но, что будет дальше, никто не говорит. Все российские нефтяные компании сейчас принялись искать альтернативу западному оборудованию для разведки, бурения, добычи и даже хранения нефти. В частности, представитель «ЛУКОЙла» сообщил, что сейчас компания анализирует, на что можно заменить оборудование, поставлявшееся западными компаниями. По данным Минэнерго, при добыче нефти и газа доля импортной техники составляет до 24%, в нефтегазопереработке и нефтехимии — до 35 (при производстве сжиженного природного газа — около 100%), в добыче угля — 31–100%; в электроэнергетике импортируется до 45% газовых турбин, более 50% трансформаторов, до 30% гидротурбин. В список запрещенного для поставок из США и Европы оборудования входят буровые платформы, детали для горизонтального бурения, подводное оборудование, морское оборудование для работы в условиях Арктики, программное обеспечение и оборудование для гидравлического разрыва пласта, дистанционно управляемые подводные аппараты, насосы высокого давления, а также химические реактивы. Кстати, при добыче сланцевых углеводородов используется до 500 различных химикатов, большинство из которых производится в США.

«На сухопутных месторождениях работает много отечественных буровых установок», — говорит Василий Богоявленский. — Если европейские компании не будут их поставлять, то они могут быть закуплены в Китае. «ЛУКОЙл» сам строит свои платформы для морской добычи на заводе металлоконструкций в Калининграде. Эти платформы уже несколько лет добывают нефть на шельфе Балтийского моря. На шельфе Печорского моря успешно работает терминал «Варандей», построенный в Калининграде». Наземные буровые установки в России производят Федор Катамчин, начальник конструкторского бюро Волгоградского завода буровой техники, сообщил что их предприятие делает буровые не хуже западных: «Наши буровые применяют