

УДК 622.24.05

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ДОЛОТ И КОРОНОК СЕРИИ PDC ПРИ БУРЕНИИ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ СКВАЖИН

М.С. ФРОЛОВА

*Российский государственный геологоразведочный университет
117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 23; e-mail: marsag@list.ru*

Рассмотрены технологические особенности работы породоразрушающего инструмента (долота, буровые коронки) серии PDC, связанные с вибрацией при бурении в переменных по механическим свойствам горных породах. Представлен показатель, характеризующий целесообразность ввода в периферийное вооружение породоразрушающего инструмента антивибрационных вставок. Уточнена рациональная область применения долот и коронок серии PDC с антивибрационными вставками.

К л ю ч е в ы е с л о в а: бурение скважины; буровое долото; буровая коронка; вибрация; антивибрационные вставки.

TECHNOLOGICAL FEATURES OF THE OPERATION OF DRILL BITS AND DRILL CROWNS OF PDC SERIES IN BORING OF GEOLOGICAL PROSPECTING WELLS

M.S. FROLOVA

*Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay's street, 23; e-mail: marsag@list.ru*

The paper considers the technological features of rock-destroying instruments (drill bits, drill crowns) of PDC series, concerning their vibration during drilling in rocks, variable in mechanical properties. A factor is presented, which characterizes the expediency of the installation of rock-destroying instrument of anti-vibration incuts. The rational area of the usage of the bits and crowns of PDC series with anti-vibration incuts is revised.

Keywords: well boring; drill bit; drill crown; vibration; anti-vibration incuts.

В 70-х гг. XX в. в США был разработан [1] новый класс буровых долот режущего типа с алмазно-твёрдосплавными пластинчатыми резцами (АТП). Новые долота сначала называли «Стрататакс», а затем PDC (Polycrystalline Diamond Bits). В последние годы буровые долота PDC и их многочисленные модификации получили широкое распространение и используются в основном при бурении небразивных мягких, средних и среднетвердых пород. Долота PDC оказались более эффективными и конкурентоспособными, чем современные шарошечные долота [1, 2].

Благодаря этим качествам появилась реальная возможность широкого использования долот серии PDC при геологическом опробовании скважин по шламу и разбуривании вмещающих горных пород при геолого-разведочном колонковом бурении. Изготавливаемые небольшими партиями буровые коронки серии PDC находят все более широкое применение при керновом опробовании скважин. Высокоэффективные долота и коронки серии PDC, использующие принцип равнонагруженности резцов, минимально подвержены вибрациям, позволяют оптимизировать процесс очистки забоя, охлаждение износостойких поликристаллических алмазных резцов и обеспечивают достаточное качество шламового (в силу относительно крупных размеров и сравнительно правильной формы частиц шлама) и керна опробования и характеризуются высокой долговечностью (стойкостью).

Отечественный и зарубежный опыт применения буровых долот и коронок серии PDC показал, что успех заключается прежде всего в увеличении проходки на долото (буровую коронку) и механической скорости бурения [3]. Однако при разбуривании перемежающихся по твердости горных пород происходит интенсивней износ периферийных резцов из-за интенсивных вибраций бурильной колонны и самого породоразрушающего инструмента. Это вызывает необходимость

включения в конструкцию долота (коронки) антивибрационных вставок, демпфирующих его колебательные перемещения.

В [2] предложен показатель, характеризующий целесообразность ввода в периферийное вооружение бурового долота (коронки) антивибрационных вставок:

$$\frac{Y_1}{Y_2}, \quad (1)$$

где Y_1 — износ периферийного вооружения долот без антивибрационных вставок, %; Y_2 — износ периферийного вооружения долот с антивибрационными вставками, %.

Критерий может выступить показателем оценки новых конструкций буровых долот и коронок при их опытно-промышленных испытаниях, проводимых буровыми кампаниями в рамках выполнения работ по инженерно-технологическому сервису, и послужить в дальнейшем основой для пересмотра долотной (короночной) программы или дальнейшей модернизации конструкции породоразрушающего инструмента.

Конструкция долота с антивибрационными вставками показала большие по величине механические скорости бурения по сравнению с конструкцией без таких вставок (5,2 м/ч против 4,3 м/ч в ангидритах; 3,2 м/ч против 2,2 м/ч в доломитах) [2].

Кроме того, при отработке долота конструкции без антивибрационных вставок, забойной телеметрической системой Measuring While Drilling (MWD) были зафиксированы ударные нагрузки с частотой более 30 Гц. Также были зафиксированы амплитудные изменения крутящего момента при отработке долота без антивибрационных вставок. Исследования показали, что колебания величины крутящего момента на долоте имеют случайный характер [2, 3].

Можно предположить, что при возникновении интенсивной вибрации контакт между долотом и горной породой на некоторое время нарушается. Вероятно, основной причиной

больших амплитуд крутящего момента является возбуждение колебаний в результате взаимодействия резцов долота PDC с неоднородными породами.

При разбуривании перемежающихся по твёрдости горных пород долотами серии PDC без антивибрационных вставок происходит интенсивный износ периферийных резцов из-за значительных вибраций бурильной колонны и породоразрушающего инструмента. Долота PDC с антивибрационными вставками обеспечивают рост механической скорости бурения на 20%.

Представленные результаты позволяют сделать вывод о том, что применение долот серии PDC с антивибрационными вставками является неременным условием эффективной углубки скважин в условиях прогнозируемой встречи перемежающихся по твердости горных пород, а также в условиях слабой изученности геологического разреза, когда вероятна встреча переменных по механическим свойствам толщ. Эту же практику следует распространить на применение буровых коронок серии PDC.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин А.Г., Оганов А.С., Сазонов А.А., Бастриков С.Н. Строительство нефтегазовых скважин: Учеб. для вузов: в 2-х томах/ Под редакцией А.Г. Калинина. М.: РГУ имени И.М. Губкина, 2013. Т. 1. 691 с.
2. Чулкова В.В., Ганджумян Р.А. Критерий выбора долота PDC с антивибрационными вставками // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2014. № 1. С. 45–48.
3. Чулкова В.В. Ресурсосберегающая технология бурения скважин долотами PDC в условиях перемежающихся по твердости горных пород // Бурение и нефть. 2012. № 5. С. 48–49.

УДК 378

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, ПРОИЗВОДСТВА В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ОТРАСЛИ

С.В. ЛИСОВ

*Российский государственный геологоразведочный университет
117997, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 23; e-mail: science@mgri-rggru.ru*

Сформулированы конкурентные особенности геологической отрасли, при этом акцентировано внимание на необходимости повышения её наукоёмкости и инновационности. Показана роль отраслевой госкорпорации как фактора развития интеграционных процессов. В качестве актуального инструмента совершенствования данных процессов предложено более широко использовать нормы рекомендательного права. Последние наиболее адекватны применительно к развитию интеграции таких интеллектуальных сфер, как наука и профессиональное образование. Даны рекомендации по совершенствованию соответствующих регуляторов, предполагающие отработку эффективных организационно-экономических механизмов интеграционно-го взаимодействия заинтересованных структур.

Ключевые слова: геологическая отрасль; конкурентные преимущества; наукоёмкость; сбалансированность; рекомендательное право; нормы; интеграция; рекомендации.

FEATURES OF THE LEGAL REGULATION OF THE INTEGRATION OF EDUCATION, SCIENCE AND PRODUCTION IN THE EXPLORATION INDUSTRY

S.V. LISOV

*Russian State Geological Prospecting University
117997, Russia, Moscow, Miklouho-Maklay's street, 23; e-mail: science@mgri-rggru.ru*

Competitive features of the geological industry are formulated, the attention is focused on the need to improve its knowledge-intensity and innovativeness. The role of the industry's state corporation as a factor of development of integration processes is shown. As the actual tool for improving these processes, recommendatory law standards are proposed to be more widely used. The latter are most adequate in relation to the development of the integration of such intellectual fields as science and vocational education. Recommendations on the improvement of the relevant regulators, involving the development of the effective organizational and economic mechanisms of the integration between stakeholders.

Key words: geological industry; competitive advantage; knowledge intensity; balance; recommendation law; norms; integration; recommendations.

Развитие геологической отрасли нуждается в особом внимании государства в силу своей наукоёмкости и объективно обусловленной отдаленности (по времени) получения конеч-

ных коммерческих результатов от добычи и переработки сырья. По оценке В.П. Орлова [5], стратегические документы по развитию геолого-разведочных работ (ГРР) должны базиро-