



Рис. 2. Зависимость скорости витания U от длины керна $l = d$ при $\gamma_k = 2,61 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$ (а) и $\gamma_k = 4,49 \cdot 10^4 \text{ Н/м}^3$ (б): 1 — экспериментальная; 2, 3 и 4 — вычисленная по формулам (4), (6) и (8) соответственно

Формулы (6) и (8), определяющие скорость витания частиц пород, рекомендуются для практического применения, поскольку: а) обеспечивают достоверные результаты, пригодные для выбора и проектирования необходимого бурового оборудования; б) позволяют оценивать эффективность различных схем и режимов бурения скважин больших диаметров на море забивным способом с гидротранспортированием частиц пород различных плотностей и размеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсентьев, Ю.А. Скорость восходящего потока жидкости при бурении скважин с гидротранспортированием керна / Ю.А. Арсентьев, С.Ю. Некоз, И.С. Хворостовский, С.С. Хворостовский // Изв. вузов. Геология и разведка. — 2014. — № 4. — С. 42–48.
2. Каждан, А.Б. Некоторые методические вопросы разведки и опробования прибрежно-морских россыпных месторождений / А.Б. Каждан, Л.П. Кашеев, П.И. Кушнарев // Изв. вузов. Геология и разведка. — 1974. — № 1. — С. 65–72.
3. Маковой, Н. Гидравлика бурения: Пер. с рум. / Н. Маковой. — М.: Недра, 1986. — 536 с.
4. Малинин, Е.В. Разработка технологии и техники бурения с гидротранспортированием кернового материала для разведки россыпей на море / Е.В. Малинин: Дис. ... канд. тех. наук. — М., 1994. — 174 с.

5. Хворостовский, С.С. Способ ударного бурения и устройство для его осуществления. А.с. № 1828156. — Заявлено 31.05.1989; № 4698820/03. Зарегистрировано в Госреестре изобретений СССР 13.10.1992. ДСП № 0084.

6. Хворостовский, А.С. Рациональные способы и технологии бурения на море с гидротранспортированием керна / А.С. Хворостовский, С.С. Хворостовский, С.В. Тимошенко, П.В. Богданов // Изв. вузов. Геология и разведка. — 2011. — № 6. — С. 69–76.

7. Чугаев, Р.Р. Гидравлика / Р.Р. Чугаев. — Л: Энергия, 1970. — 552 с.

8. Шумилов, Л.П. Некоторые результаты экспериментального исследования транспорта шлама по стволу скважины / Л.П. Шумилов // Гидравлика в бурении. Тр. ВНИИБТ. — Вып. 15. — М.: Недра, 1965. — С. 82–105.

© Коллектив авторов, 2017

Арсентьев Юрий Александрович // arsentev1956@yandex.ru

Лхагважав Бокхтшоо // lbokhtsoog@outbook.com

Хворостовский Игорь Станиславович

Хворостовский Станислав Сигизмундович

УДК 550.822.7:622.24(075.8)

Плавский Д.Н. (АО «Геологоразведка», Зеленин А.П. (ОАО «Завод бурового оборудования», Оренбург)

СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОЛОНКОВОГО ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОГО БУРЕНИЯ НА ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Изложены результаты анализа и оценки перспектив широкого внедрения современного импортозаменяющего бурового оборудования и инструмента, предназначенных для бурения скважин на твердые полезные ископаемые. Даны предложения по комплексному внедрению новой техники в заводское и геологоразведочное производство. **Ключевые слова:** перевооружение, развитие, импортозамещение, геологоразведочное оборудование, техника и технология, отечественное производство.

Plavskiy D.N. (Geologorazvedka), Zelenin A.P. (Plant of drilling equipment, Orenburg)

STATE AND MAIN DIRECTIONS OF INCREASE OF EFFICIENCY OF CORING EXPLORATION DRILLING FOR SOLID MINERALS

The article presents the results of the analysis and evaluation of the prospects for widespread introduction of modern import-substituting drilling equipment and tools designed for drilling boreholes for solid minerals. Given the proposals for a comprehensive introduction of new equipment in factory production and exploration. **Keywords:** modernization, development, import substitution, exploration equipment, machinery and technology, domestic production.

В настоящее время отечественная и зарубежная техника для бурения геологоразведочных скважин на твердые полезные ископаемые (ТПИ) достигла высокого уровня производительности и экономической эффективности. В нашей стране имеются предприятия-изготовители этой буровой техники, но в основном импортозамещение произошло только для комплексов снарядов со съемным керноприемником (ССК) и алмазного породоразрушающего инструмента, который армируется только зарубежным синтетическим сырьем. Налажен

выпуск твердосплавных коронок и шарошечных долот. Отечественные производители (ОАО «Терекалмаз», ООО «Промышленный инструмент» и АО «Тулское НИГП»), доработав технологию изготовления алмазо-содержащей матрицы [1], обеспечили ресурсы наших коронок на уровне зарубежных аналогов. В то же время, вся необходимая номенклатура бурового инструмента, в т.ч. средства направленного бурения скважин, газожидкостные системы, двойные и тройные колонковые наборы не изготавливаются. Изготавливаются станки шпиндельного типа для колонкового бурения среднего и тяжелого классов и самоходные гидрофицированные станки (установки) легкого класса (ЗАО «АлтайГеоМаш», ЗАО «ГеоМаш-Центр» и др.), ОАО «Ростехгео» разработало и внедрило гидрофицированные станки типа УБЗС-2М для бурения скважин протяженностью 150 м из подземных горных выработок.

Применение станков данного типа сопровождается высокой стоимостью расходных материалов; в первую очередь масел, фильтров и другой гидроаппаратуры зарубежного производства. Трудности возникают при поддержании заданной температуры рабочей жидкостью, особенно в летнее время. Необходимо оценить экономическую эффективность применения станков гидрофицированного типа при разных показателях его надежности и величинах коммерческой производительности (скорости).

Выпуск импортозамещающих комплексов ССК налажен отечественными производителями (ОАО «ЗБО», ЗАО ГПГ «ЭЗТАБ» и ООО «Промышленный инструмент»); высочайшее качество обеспечивает Серовский механический завод при изготовлении бурильных труб и комплексов КССК. Однако объем выпуска, так же, как и всей номенклатуры необходимого инструмента, крайне незначителен (25–30 % от потенциально возможного). Не упорядочена система пополнения запасного инструмента и принадлежностей (ЗИПа). Перечисленное указывает на слабое инженерное обеспечение геологоразведочного производства, что в значительной степени объясняется доминированием на рынке труда в основном мелких организаций (как правило, 2–3 буровых станка) и отсутствием единого методологического руководства в целом по отрасли. Не проводятся НИР и ОКР по повышению эффективности использования существующих технических средств.

Выпуск гидрофицированных станков тяжелого класса начат на ОАО «ЗБО» (ОАО «Завод бурового оборудования»). Общий вид буровой установки тяжелого класса ZBO S15 приведен на рисунке. Установка предназначена для бурения скважин комплексом ССК-NQ глубиной до 1365 м с ходом подачи вращателя 3,25 м и углом забуривания 45...90°. Диапазон скоростей вращателя 114–1270 об/мин, крутящий момент 6000–530 Н·м. Система контроля и регистрации zbo drill control позволяет в реальном времени отображать на экране технологические характеристики процесса бурения, производить их запись и хранение с возможностью передачи с помощью GPRS-модема [2]. Из-за отсутствия в стране предприятий-изготовителей как трубных заготовок, так и самих

комплексов ССК, применяются импортные съемные кернаприемники. Однако в производстве алмазных коронок, как и в производстве эмульсионных промывочных жидкостей на полимерной основе, отечественные производители традиционно способны составить конкуренцию зарубежным. Зарубежные поставщики выигрывают тендеры, предлагая оборудование по демпинговым ценам, однако при этом завышая цены на расходные материалы (запасные части и комплектующие). Обязательными договорными условиями зарубежных поставщиков для сохранения гарантии на их продукцию является приобретение только оригинальных запасных частей и оплата очень дорогих сервисных услуг. При этом конкретизация номенклатуры и объема поставки с заказчиком зачастую не согласовываются. Комплектующие буровых установок, такие как элементы гидравлики, лебедки, буровые насосы и прочее изготавливаются только специализированными компаниями, а не поставщиками готовых установок. Зачастую, на поставляемой импортной технике удалены идентификационные таблички компаний производителей, поэтому однозначно идентифицировать элементы очень сложно, а цена этих элементов у поставщиков техники завышена в 2,5–3,5 раза. Развитие отечественного производства гидроаппаратуры, двигателей и насосов является важнейшей задачей для геологоразведочной отрасли.

Другими серьезными недостатками широкого внедрения новой техники являются: отсутствие организаций-разработчиков и слабые связи между производителями и потребителями буровой техники. Потребителям проще приобрести импортное оборудование, которое часто не соответствует условиям эксплуатации и квалификации потребителя, что приводит к снижению экономической эффективности использования новой буровой техники. Разработчики и производители бурового оборудования лишены серьезной испытательной базы и вынуждены проводить испытания новой техники по сокращенной программе, что снижает качество производимой продукции и делает ее не конкурентоспособной. Так, ОАО «ЗБО» вынужден был проводить кратковременные испытания новых бурильных труб и буровых установок у сторонних буровых компаний. Все отрицательные результаты испытаний были моментально транслированы представителями иностранных конкурентов на всю Россию и преподнесены как низкое качество отечественного оборудования. Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости



Общий вид буровой установки тяжелого класса ZBO S15

проведения долгосрочных исследовательских работ. Для сравнения, фирма Борт Лонгир проводила разработку ультразвуковой буровой установки LS600 более 20 лет [3]. Результат — буровой станок успешно эксплуатируется многими потребителями.

Оценка результатов разработки и внедрения буровой техники и технологий, разработанных в советское время, указывает на сохраняющуюся до настоящего времени их высокую конкурентоспособность по многим показателям применения, в первую очередь по экономическим.

Технические показатели нашего оборудования и инструмента до сих пор находятся на одном уровне с зарубежными, а стоимость его значительно ниже. Так, например, на Печенгском рудном поле (Кольский п-ов) пробурены рекордные по глубине скважины — 1465 м комплексом ССК-46 и 2023 м — комплексом ССК-59. Все скважины бурились только с применением отечественных эмульсионных промывочных жидкостей на основе полиакриламидной добавки «БРИН-П». Все резьбовые соединения бурильной колонны смазывались уплотнительной графитовой смазкой. В этом же регионе впервые в практике бурения направленных скважин была проведена корректировка трассы скважины на глубине 2350 м с использованием отечественного отклонителя непрерывного действия ТЗ-73 «Тарбаган». В Норильске пробурена скважина глубиной 3100 м — комплексом КССК-76, а в Кировоградской области одинарными колонковыми наборами и стальным снарядом пробурена скважина диаметром 76 мм рекордной глубиной 3400 м. Там же была разработана и успешно прошла испытания автоматизированная система управления «БАРСПБК».

Шпиндельные станки типа СКБ комплектовались системой датчиков и показывающих приборов типа КУРС-411. На золоторудных месторождениях Узбекистана, Киргизии и Таджикистана высокую эффективность показали комплексы ССК-59(46), в т.ч. и при бурении скважин из подземных горных выработок глубиной до 300 м. ССК-46 успешно применялся на угольных месторождениях Кузбасса. На Среднем Урале также из подземных горных выработок комплексом ССК-59 пробурено порядка 80 строго направленных скважин максимальной протяженностью 892 м.

Широкое внедрение в отечественном производстве наряду с комплексами ССК получили: двойные колонковые трубы для обеспечения кондиционного выхода керна в геологически осложненных условиях [4]; эжекторный колонковый набор ССК-59ЭВ; снаряд для оперативного тампонирования зон поглощения СОТ-59; специальный инструмент для повышения ресурса и безопасного ведения работ при бурении скважин, забуриваемых под углом 60° к горизонту — ССК-59(46)ЗН; колонковые наборы, снижающие интенсивность естественного искривления скважин ССК-59(46)НБ.

Для бурения скважин из подземных горных выработок была разработана и внедрена уникальная, не имеющая аналогов, технология бурения комплексом ССК-59(46)Г (глубина до 300 м). Разработаны комплексы ССК-59ГН для бурения направленных скважин протя-

женностью 600–700 м, забуриваемых под углом от +25° до –15° как с использованием стабилизирующих колонковых наборов с длиной до 6,2 м, так и при искусственном искривлении скважин с применением отклонителя непрерывного действия ТЗ-57 (имеется конструкторская документация на указанный инструмент). Указанные снаряды обеспечивали в геологически осложненных условиях на золоторудных месторождениях кондиционный выход керна, интенсивность искривления скважин в заданных пределах, а также заданные ресурсы работы комплекса ССК в расширенных областях применения как при бурении с поверхности, так и из подземных горных выработок во всех регионах страны.

Высокая экономическая эффективность применения ССК достигалась за счет бурения скважин малого диаметра 59 и 46 мм, а также высокой надежности работы комплексов. В больших объемах выполнялось бурение направленных скважин с использованием специальных колонковых наборов для «направленно сбегающей» технологии (с минимальной величиной естественного искривления скважины), а также средств для искусственного искривления скважин в первую очередь за счет отклонителя непрерывного действия. В районах с вечной мерзлотой практически все скважины бурились с применением антивибрационных средств и ГЖС (газожидкостных смесей) при повсеместном управлении процессом бурения с использованием приборного контроля процесса бурения.

Широко применялась система сервисного обслуживания и обучения бурового персонала; разрабатывались нормативные документы по бурению, обслуживанию и списанию комплексов, стимулирующие буровой персонал к экономии расходных материалов.

Указанные выше технические средства разрабатывались ВИТРОм (Всероссийский научно-исследовательский институт методики и техники разведки), НПО «Геотехника» (Научно-производственное объединение «Геотехника»), «ЗабНИИ» (Забайкальский научно-исследовательский институт), «ТулаНИГП» (Тулское научно-исследовательское геологическое предприятие) и др. Всего за 1980-е годы было выпущено более 500 комплексов ССК, которыми было пробурено более 2 млн. пог. м скважин во всех регионах СССР. Их экономическая эффективность обеспечивалась строгим выполнением заданных показателей надежности (не менее 5000 м бурения), номенклатурой и объемом поставки комплексов (не менее 10 колонковых наборов и 800 м бурильных труб), а объем предусмотренных нормативов расходных материалов обеспечивал бесперебойное бурение скважин в пределах установленных показателей надежности.

Повсеместно получила распространение техника для определения буримости горных пород, позволяющая производить подбор алмазного инструмента и нормирование труда в различных геологических условиях работ.

В ВИТРе проводилась, не имеющая аналогов, разработка съемного инструмента ССК, позволяющая без подъема колонны бурильных труб производить замену

алмазных коронок [5]. Как показал опыт проведенных испытаний в Алмалыкской ГРЭ Узбекистана, повысилась эффективность применения комплекса ССК-76 не менее чем на 30–40 % при бурении крепких и трещиноватых горных пород, и значительно снизилась себестоимость работ за счет использования менее дорогого алмазного сырья. К сожалению, в настоящее время производство указанного инструмента прекращено, а геологоразведочные организации приобретают оборудование и инструмент за рубежом.

С другой стороны, опыт применения импортного бурового инструмента (в основном, комплексов ССК типоразмера NQ, PQ и HQ, т.е. ССК больших диаметров) показал его высокую эффективность и надежность, особенно при использовании совместно с гидрофицированными буровыми станками. Однако эти комплексы применялись без должного технико-экономического обоснования, в т.ч. при бурении скважин в геологически неосложненных условиях глубиной менее 300 м. Номенклатура и объемы поставок не всегда корректны из-за отсутствия данных об их фактических ресурсных показателях, поэтому при разработке планов перевооружения геологоразведочной отрасли необходимо учитывать как отечественный опыт, так и достижения зарубежной техники.

Таким образом, заводское перевооружение отрасли осуществлено, но выпускаются комплексы ССК только зарубежных модификаций. Достигнут приоритет в качестве и номенклатуре выпускаемого отечественного алмазного породоразрушающего инструмента и эмульсионных антивибрационных средств. Выпуск средств направленного бурения практически прекращен, что отрицательно скажется при увеличении глубины бурения и детальной разведке месторождений. Поэтому для повышения эффективности и внедрения новой буровой техники в геологоразведочное колонковое бурение в первую очередь необходимо современное инженерное и организационное обеспечение этих работ и разработка новых прорывных технологий, не имеющих мирового аналога.

Ниже предлагаемые мероприятия по повышению эффективности колонкового геологоразведочного бурения на ТПИ были предварительно согласованы с рядом организаций, производящих и эксплуатирующих новую буровую технику (ОАО «Терекалмаз»; ОАО «ЗБО»; ЗАО «АлтайГеоМаш»; ООО «Печенгагеология»; ООО «НПК «Геотехнологии» и др. — всего 19 организаций). С учетом полученных от организаций замечаний определен перечень задач по повышению эффективности колонкового геологоразведочного бурения на ТПИ.

Повышение эффективности колонкового геологоразведочного бурения на твердые полезные ископаемые целесообразно вести одновременно по двум направлениям:

1. Разработка и внедрение в заводское производство нового бурового оборудования и инструмента.
2. Разработка и внедрение новых технологий, их нормативно-правовое и сервисное сопровождение в геологоразведочное производство.

По первому направлению необходимо:

1. Создать импортозамещающие, конкурентоспособные на мировом рынке буровые комплексы для обеспечения геологоразведочного изучения и воспроизводства минеральных ресурсов на основе применения экологически безопасных прогрессивных буровых технологий, в т.ч.: гидрофицированные компьютеризированные буровые станки на уровне не ниже лучших зарубежных производителей (автоматическая диагностика состояния бурового станка, системы распознавания и выхода из аварийных ситуаций, системы диспетчеризации и полной автоматизации спускоподъемных операций, выбора и поддержания оптимальных режимов бурения); здания передвижных буровых установок.

2. Организовать поставку в заводское и геологоразведочное производство современных комплексов ССК и быстроизнашиваемого ЗИПа, отдавая предпочтение инструменту для бурения скважин диаметром 76-59-46 мм.

3. Организовать производство и поставку в необходимых объемах двойных и тройных (разъемных) колонковых труб, в том числе импортозамещающих; инструмента направленного бурения скважин, в т.ч. стационарных и съемных отклонителей непрерывного действия.

4. Организовать производство и поставку в необходимых объемах комплексов для бурения с гидротранспортом керна, доставляемого на поверхность по внутренним каналам двойной бурильной колонны; съемного инструмента комплексов ССК.

5. Разработать параметрический ряд гидрофицированных буровых установок с подвижным вращателем.

6. Провести мониторинг необходимого для отрасли бурового инструмента (комплексов ССК, КССК (комплект снарядов со съемным керноприемником), КГК (комплект для гидротранспорта керна) различных модификаций и типоразмеров; бурильных легкосплавных и стальных колонн, замков и ниппелей к ним; средств направленного бурения — отклонителей, отклонителей непрерывного действия типа ТЗ, Кедр, ОБС (отклонитель бесклиновый скользящий), стационарных типа КОС (клин отклоняющий стационарный), ПЗ (пробка-забой); двойных колонковых труб типа ТД-Н, ТД-В, ТД-Р; спускоподъемного, вспомогательного, породоразрушающего инструмента (алмазные и твердосплавные коронки), шарошечные долота, гидро- и пневмоударники, промывочные сальники, снаряды для бурения с ГЖС, аварийный инструмент) и оборудования (станков шпиндельного типа, гидрофицированных, промывочных насосов, антивибрационных средств (концентратов), глинопошковых, тампонажных смесей и пр.).

7. Определить очередность поэтапного выполнения работ с предусмотрением грантов на выполнение приоритетных работ.

8. Обеспечить приобретение за рубежом комплектующих к буровым установкам с таможенными преференциями.

9. Обеспечить производство сертифицированными комплектами калибров, мерительным инструментом и

инструментальными микроскопами; смазочными материалами для проведения техобслуживания бурового оборудования; стендами для обкатки буровых станков и промывочных насосов как после их капитального ремонта, так и вновь изготовленных; установками для лазерной обработки резьбовых концов бурильных труб и кулачков захватных элементов буровых станков и пр.[6]; машинами трения для изготовления стальных бурильных труб, в т.ч. комплексами ССК с целью снижения себестоимости их изготовления; установками для повышения износостойкости муфтовых концов бурильных труб с помощью лазерной или иной технологии; организация подготовки бурового персонала (механиков, машинистов буровых установок) на предприятиях-изготовителях буровой техники.

По второму направлению необходимо:

1. Организовать территориальные представительства заводов-изготовителей бурового оборудования и инструмента для повышения эффективности внедрения в геологоразведочное производство новой техники и технологий. Основные задачи территориальных представительств:

— определение рациональных технических средств, их номенклатуры и первоначального объема поставки в конкретных геолого-технических условиях эксплуатации;

— организация системы сдачи станка в аренду (лизинг) при условии установленного Заказчиком уровня производительности, технически невыполняемого станками шпиндельного типа, но при объеме бурения менее, чем назначенный ресурс работы бурового станка;

— сервисное сопровождение работы бурового оборудования и инструмента, в т.ч. обучение бурового персонала, обеспечение эксплуатационной документацией, плакатами и видеоматериалами;

— организация и сбор сведений по единой программе о надежности работы технических средств, в т.ч. породоразрушающего инструмента для уточнения ресурсных показателей;

— пополнение действующих установок быстроизнашиваемым ЗИПом, в т.ч. кулачками захватных устройств, фильтрами и расходными материалами, в т.ч. рабочими маслами и РТИ (резинотехнические изделия гидравлики буровых станков);

— централизованная диагностика и осуществление системы ТОИР (техническое обслуживание и ремонт) и при необходимости ее выполнение в специализированных организациях;

— контроль качества и сбор отработанных рабочих жидкостей (масел) и их рекуперация (восстановление до рабочего состояния);

— организация системы оперативного пополнения быстроизнашиваемого ЗИПа и сменных частей комплексов ССК, двойных колонковых труб, аварийного, вспомогательного, породоразрушающего, спускоподъемного инструментов, а также химических реагентов и тампонажных смесей;

— комплектация средствами оперативного диагностирования состояния бурильных колонн, рабочих жидкостей гидрофицированных станков.

2. Внедрить в геологоразведочное производство приборы для определения твердости и категории буримости горных пород с целью выбора оптимальных типов алмазного породоразрушающего инструмента, нормирования их расходования и выбора оптимальных режимов бурения.

3. Разработать и внедрить отечественные снаряды для бурения с одновременным обсаживанием скважины.

4. Обеспечить нормативно-методическое сопровождение внедрения импортозамещающей техники и технологии.

5. Организовать сбор и отправку отработанного инструмента, армированного природными алмазами, на рекуперацию в соответствии с требованиями Минфина РФ в специализирующиеся на этих работах ОАО «Теркалмаз» и в АО «Тулское НИГП».

6. Создать буровую полуавтоматическую установку с гибкой трубой, необходимость которой подтверждена практикой отечественных и зарубежных производителей работ на углеводородное сырье. Установленными преимуществами данной установки являются: исключение использования дорогостоящих бурильных труб, в т.ч. импортных; исключение применения габаритных буровых мачт и установок, отличающихся сложностью изготовления и эксплуатации, требующих больших трудозатрат по их транспортировке, монтажу-демонтажу и обслуживанию; повышение информационной достоверности полученного ядерного материала продуктивных толщ за счет существенного снижения затрат времени на спускоподъемные операции, т.е. снижаются удельные затраты времени на 1 м керна; повышение эффективности геофизических исследований скважин, особенно при их проведении в морских условиях, благодаря увеличению ресурса и надежности работы кабеля, сокращению времени каротажных исследований; снижение энергоемкости и трудоемкости работ; повышение безопасности ведения работ и улучшение их экологических условий и др.; создание возможности автоматизации процесса бурения, особенно при применении электробура; существенное снижение трудоемкости и продолжительности спускоподъемных операций; упрощение системы управления процессом бурения и др.

Буровая установка состоит из наземного оборудования (лебедки с барабаном для наматывания рукава, промывочного насоса, желобной системы, устьевого блока, вспомогательной лебедки) и скважинного инструмента (турбобура и гидроударника, съемных утяжелителей).

Применение установки с гибкой трубой приведет к коренным изменениям в технике и технологии бурения геологоразведочных скважин на ТПИ, прежде всего, в отдаленных районах с суровыми климатическими и сложными геологическими условиями.

В ФГУНПП «Геологоразведка» разработаны технико-технологические исходные данные для проектирования данной установки.

Выводы

1. Отечественные производители полностью освоили изготовление импортозамещающего алмазного породоразрушающего инструмента и практически полностью удовлетворяют потребности производителей работ в ком-

плексах ССК различных модификаций и двойных колонковых трубах, однако объем их выпуска недостаточен.

2. Налажен выпуск аварийного и вспомогательного инструмента, гидроударников, стальных бурильных труб, ниппелей и замков к ним, эмульсионных концентратов и резьбовых смазок, твердосплавных коронок, шарошечных долот и другого инструмента, а также станков шпиндельного типа, промывочных насосов и пр.

3. Из-за отсутствия комплектующих не освоен выпуск импортзамещающих гидрофицированных буровых станков с подвижным вращателем, их производство только осваивается, поэтому в стране применяются только импортные станки этой конструкции; не выпускается инструмент для многоствольного и направленного бурения.

4. Работы, как правило, производятся мелкими разрозненными геологическими организациями, которые не всегда могут обеспечить необходимый организационно-технический уровень применения новой высокоэффективной техники, особенно при ремонте бурового оборудования, недостаточен уровень профессиональной подготовки бурового персонала, особенно технологов. Трудности возникают при пополнении буровых станков и инструмента быстроизнашиваемым ЗИПом и другими расходными материалами.

Предлагаются следующие основные направления повышения эффективности колонкового геологоразведочного бурения на ТПИ, успех выполнения которых зависит от организационных решений, принимаемых на государственном уровне, в том числе:

1. Повысить организационно-инженерный уровень внедрения новой импортзамещающей техники для максимального использования технических возможностей инновационного оборудования и инструмента.

2. Обеспечить бурение геологоразведочных скважин на ТПИ отечественным буровым инструментом и материалами и дальнейшее расширение номенклатуры выпускаемого инструмента.

3. Производить изготовление гидрофицированных самоходных и стационарных буровых станков (установок) с подвижным вращателем среднего и тяжелого классов до освоения необходимых гидронасосов, двигателей и аппаратуры как временную меру с использованием импортных комплектующих на отечественных предприятиях.

4. Определить перспективный план выпуска бурового оборудования и инструмента для геологоразведочного бурения на ТПИ в 2017–2021 гг. и оптимизировать номенклатуру выпускаемого бурового инструмента и оборудования только на основе маркетинговых исследований на отраслевом уровне.

5. Разработать параметрический ряд самоходных стационарных гидрофицированных буровых установок с подвижным вращателем для бурения колонковым способом, а также импортзамещаемые типоразмеры комплексов ССК, что упорядочит разработку нового отечественного бурового оборудования и инструмента.

6. Провести научно-техническое объединение отечественных буровых компаний, разработчиков и производителей оборудования, что позволит повысить уровень испытаний и ускорить внедрение новых бурильных труб и буровых установок.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Буровые алмазные коронки и расширители*: каталог — Терек, ОАО «Терекалмаз», 2014. — 45 с.
2. *Геологоразведочный инструмент*: каталог — Оренбург, ОАО «ЗБО», 2015. — 35 с.
3. *Каталог* фирмы Boart Longyear, США. — 2012. — 15 с.
4. *Кудряшов, Б.Б.* Бурение скважин в осложненных условиях: учеб. пособие для вузов / Б.Б. Кудряшов, А.М. Яковлев. — М.: Недра, 1987.
5. *Афанасьев, И.С.* Спутник инженера буровика / И.С. Афанасьев, П.П. Пономарев, В.А. Каулин и др. — СПб.: ВИТР, 2003. — 640 с.
6. *Каталог* фирмы INDEQ. — Финляндия, 2014. — 15 с.

© Плавский Д.Н., Зеленин А.П., 2017

Плавский Дмитрий Николаевич // geo@geolraz.com
Зеленин Александр Павлович // zelenin@gmail.com

УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА

УДК 553.044:004.99

Бударина Т.В., Васильев В.В., Филатова Е.С.
(АО «ВНИГРИуголь»)

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ПРОГНОЗНЫХ РЕСУРСОВ УГЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Рассмотрены изменения в системе учета прогнозных ресурсов углей за последние годы. Описана информационно-аналитическая система их учета, позволяющая в мониторинговом режиме отслеживать изменения и движение

*прогнозных ресурсов углей по результатам геологоразведочных работ. **Ключевые слова:** прогнозные ресурсы, уголь, информационно-аналитическая система, кадастр, ГИС-проект, база данных.*

Budarina T.V., Vasilev V.V., Filatova E.S. (VNIGRIugol)
INFORMATIONAL-ANALYTICAL REGISTRATION
SYSTEM OF PROGNOSTIC COAL RESOURCES OF THE
RUSSIAN FEDERATION

There are considered changes in the system of registration of prognostic resources of coals with in last years. The informational-analytical registration system of prognostic resources of coals in described, allowing to observe in monitoring mode