

троприводов главных механизмов буровой установки типа YJ13G2(G5) — VVVF.

Это можно связать с тем, что в России существенно сократились исследования и разработки в области создания нового геологоразведочного оборудования. Это привело к тому, что отечественное буровое оборудование заметно отстало по своему техническому уровню от зарубежных аналогов. Наша промышленность до сих пор выпускает буровые установки, разработанные и запущенные в производство в 1960–1980-е годы. Многие российские геологоразведочные предприятия, имеющие серьезные объемы работ, предпочитают приобретать технику зарубежного производства. По данному пути пошла и ООО «Белон-геология». Основные объемы работ данного предприятия сосредоточены в районе г. Белово. В буровом парке ООО «Белон-геология» имеются шесть буровых установок: Voart Longyeat LF-90; установка на базе станка ЗИФ-650М; УРБ-2А2 ГКК — 2 шт.; 1БА-15В — 2 шт. В 2008 г. на объектах ООО «Белон-геология» было пробурено 31836 м.

Анализ работы на разных буровых станках показал, что баланс рабочего времени при работе на установках LF-90 и ЗИФ-650М существенно не отличается. Выявленная разница находится в пределах 1–3 %, что не превышает погрешность измерений в процессе хронометража. Однако разница по производительности по двум участкам получена весьма существенная: 10473 м — для LF-90 и 5134 м — для ЗИФ-650М [1].

Полученные результаты объясняются более высоким техническим уровнем установки LF-90. Она имеет ход подачи бурового инструмента в 6 раз больше, чем у ЗИФ-650М (3 м и 0,5 м соответственно), в 1,6 раза шире диапазон частоты вращения инструмента (1250 и 800 об/мин.). Кроме того, у LF-90 имеется возможность плавного регулирования привода в отличие от ЗИФ-650М. Объединенные ТЭП при бурении скважин установками LF-90 и ЗИФ-650М свидетельствуют о том, что применение установок LF-90 позволяет существенно повысить основные ТЭП по сравнению с установкой на базе ЗИФ-650М (производительность повысилась в 2,04 раза, себестоимость проходки 1 м снизилась почти на 30 %).

Полученные результаты позволяют высказать рекомендации отечественным производителям бурового оборудования о необходимости коренного пересмотра структуры отечественных буровых установок с целью модернизации привода и существенного повышения их технического уровня.

Также необходимо заметить, что в настоящее время 65 % территории России находится в зоне изолированного (автономного) энергоснабжения и в основном обеспечивается электроэнергией от дизельных электростанций, работающих на привозном топливе. Не охвачено центральным энергоснабжением практически все побережье Арктических морей, районы Дальнего Востока и Сибири. По оценке Российского энергетического агентства число ДЭС, работающих в этих зонах, составляет около 900, выработка электроэнергии достигает около 2,54 млрд. кВт·ч в год. Стоимость

производства энергии на таких ДЭС находится в пределах от 15–150 руб./кВт·ч. Поэтому уменьшение объема потребления дизтоплива является важной социально-экономической задачей, и требует плотного анализа проблемы исправной работы современного оборудования от ДЭС, а именно исправной работы частотного преобразователя в паре с ДЭС.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Важанин, Р.Е.* Сравнение технико-экономических показателей работы отечественных и зарубежных буровых установок в условиях ООО «Белон-геология» / Р.Е. Важанин, С.Я. Рябчиков. — Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. — 175 с.
2. *Лимитовский, А.М.* Электрооборудование и электроснабжение геологоразведочных работ: Учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. / А.М. Лимитовский, В.А. Косьянов. — М.: РУДН, 2009 — 384 с.
3. *Лимитовский, А.М.* Энергообеспечение технологических потребителей геологоразведочных работ: Учеб. пособие / А.М. Лимитовский, М.В. Меркулов, В.А. Косьянов. — М.: ООО «ИПЦ «МАСКА», 2008 — 136 с.

© Лимитовский А.М., Ролдугин К.В., 2017

*Лимитовский Александр Михайлович // kir\_2008@inbox.ru  
Ролдугин Кирилл Викторович // kir\_2008@inbox.ru*

УДК 553.048:622.243.3

**Трушин С.И.<sup>1</sup>, Махиня В.Б.<sup>2</sup>, Осецкий А.И.<sup>1</sup>  
(1 — АО «Полиметалл УК», Санкт-Петербург,  
2 — Хабаровский филиал АО «Полиметалл УК»)**

#### **ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОГАБАРИТНЫХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОЦЕНКИ РУДОПРОЯВЛЕНИЙ И ГЕОХИМИЧЕСКИХ АНОМАЛИЙ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ РАЙОНАХ**

*Проведен анализ результатов опытных работ по применению малогабаритного бурового станка для оценки рудопроявлений и геохимических аномалий. Уточнены возможности, выявлены преимущества и недостатки малогабаритного бурового оборудования. Рекомендовано дальнейшее использование станков данного типа при проведении оценочных и заверочных работ в труднодоступных районах. **Ключевые слова:** малогабаритные буровые установки, бурение мелкометражных скважин.*

Trushin S.I.<sup>1</sup>, Mahinya V.B.<sup>2</sup>, Osetskiy A.I.<sup>1</sup> (1 — Polymetal UK, Saint-Petersburg, 2 — Polymetal UK, Khabarovsk department)

**THE USE OF SMALL SIZED DRILLING MACHINES FOR ESTIMATION OF ORE MINERALIZATION AND GEOCHEMICAL ANOMALIES, LOCATED IN REMOTE AREAS**

*The results analysis of experimental works were conducted about using small-size drilling machine for estimation of ore mineralization and geochemical anomalies. Opportunities were discounted, advantages and disadvantages of small-size drilling machine were detected. The subsequent use of this type tools was recommended in conducting evaluative and verification works within remote area. **Keywords:** small-size drilling machines, drilling of small-size holes.*

В период 2015–2016 гг. в Хабаровском филиале АО «Полиметалл УК» были проведены опытные работы по применению малогабаритных буровых установок (МБУ) для бурения мелкометражных скважин. Основными предпосылками для проведения опытных работ являлись:

— необходимость оценки перспективных объектов в труднодоступных районах без проходки канав и одновременно с более высокой достоверностью опробования;

— высокая мобильность данного оборудования, позволяющая производить бурение на участках с отсутствием транспортных путей, возможности доставки оборудования и снаряжения вертолетами;

— возможность осуществлять монтаж-демонтаж и перемещение бурового оборудования в пределах участка выполнения работ без применения технических транспортных средств;

— перспектива проведения буровых работ без применения горной техники для строительства площадок и подъездных путей к ним;

— возможность оценки развития предполагаемого орудения на глубину.

**Для реализации данного проекта была использована малогабаритная буровая установка типа Winkie GW10 (рис. 1) фирмы СЕТСО, обладающая рядом характеристик, выгодно отличающих ее от российских и зарубежных аналогов:**

*Наличие трех диапазонов частоты вращения шпинделя МБУ.*

Первый диапазон частот вращения находится в пределах 0–600 об/мин, второй — в пределах 0–1200 об/мин и третий — в пределах 0–2200 об/мин. Это позволяет эффективно производить отработку как алмазного, так и твердосплавного породоразрушающего инструмента (ПРИ). Наличие широкого диапазона частот вращения бурового снаряда позволяет бурить скважины данной установкой в горных породах от I до XII категорий по буримости.

*Использование легкосплавных бурильных труб.*

При использовании колонкового снаряда с легкосплавными бурильными трубами глубина бурения может достигать до 130–140 м.

*Небольшие габариты и малый вес.*

Вес станка составляет 84 кг. С учетом дополнительной возможности блочной разборки это позволяет переносить станок усилиями бригады из 2–3 человек.

Габариты станка — 1750 мм х 550 мм х 600 мм.

*Возможность бурения наклонных скважин.*

Диапазон зенитных углов при бурении наклонных скважин от 90° до 45°.

**Полевые работы**

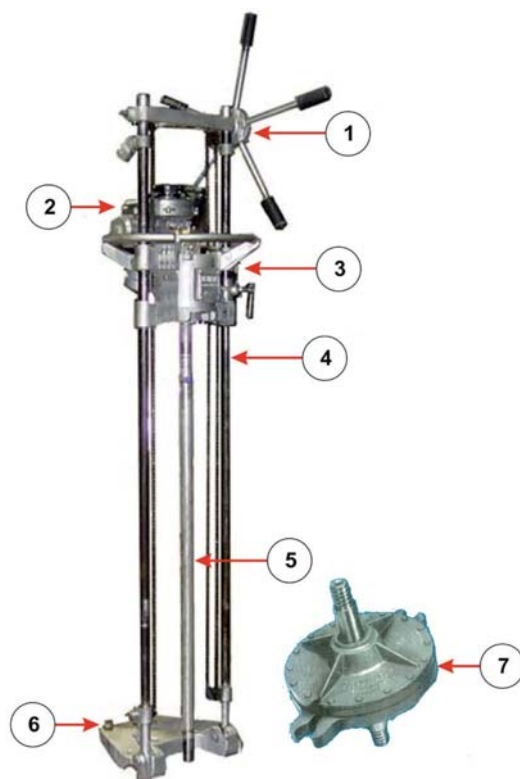
Полевые опытные работы выполнялись в Хабаровском крае, в Тугуро-Чумиканском районе на участке Трудный и в районе им. Полины Осипенко на участке Куян.

В состав подготовительных операций входило сооружение площадок, монтаж и демонтаж оборудования. Бурение вертикальных и наклонных скважин выпол-

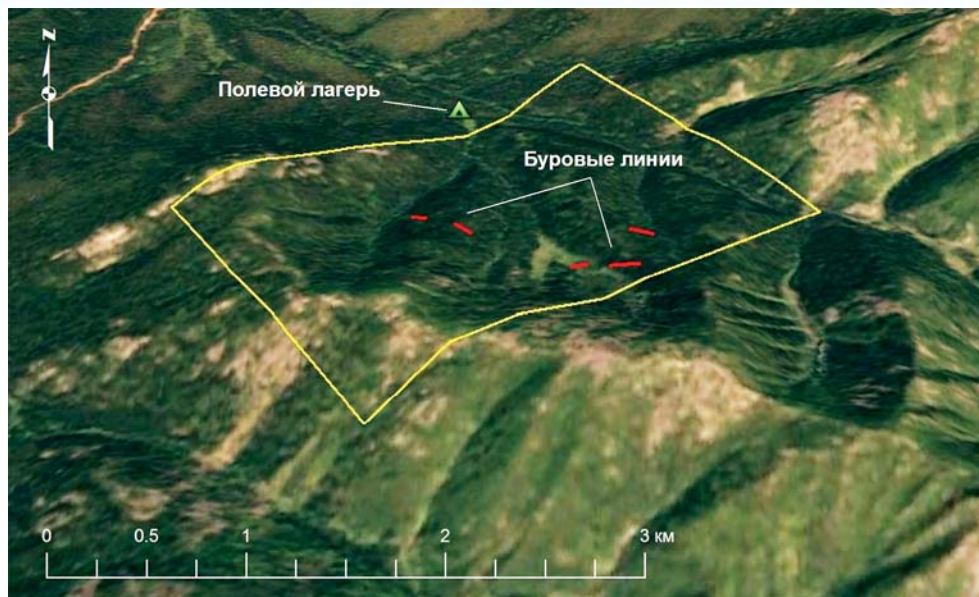
нялось с использованием шнеков, твердосплавных и алмазных коронок. При проведении всех операций осуществлялся хронометраж затрат времени и измерение износа ПРИ, а также выполнялся учет расхода бурового инструмента и ГСМ.

Состав бурового отряда, принимавшего участие в полевых работах: буровой мастер/машинист буровой установки — 1 человек, помощник бурильщика — 2 человека, рабочий — 1 человек, геолог (представитель Заказчика) — 1 человек. Общая численность полевого отряда составляла 5 человек.

Проектные скважины располагались на пяти профилях в горно-таежной местности (рис. 2) с относительными превышениями до 280 м. Абсолютные отметки высот в месте размещения буровых профилей варьировали в пределах от 325 до 605 м. В качестве источника для водоснабжения буровых площадок был выбран ручей, находящийся на расстоянии примерно 200 м от буровой линии. Относительное превышение от пункта забора воды до буровой линии составило 50 м, что стало причиной оборудования пункта перекачки воды ввиду недостаточной мощности водозаборного насоса. После вынесения и закрепления геологом (представитель Заказчика) на местности проектных скважин выполнялась подготовка площадок для бурения, в том числе на склонах с большим уклоном (рис. 3).



**Рис. 1. Малогабаритная буровая установка типа Winkie GW10/15:** 1 — спуско-подъемный механизм с цепной передачей на каретку блока вращателя; 2 — двухтактный двигатель внутреннего сгорания мощностью 10 л/с; 3 — двухскоростная трансмиссия; 4 — направляющие штанги; 5 — буровой снаряд; 6 — рама крепления станка; 7 — съемный понижающий редуктор



**Рис. 2.** Расположение буровых линий в гористой местности на уч. Трудный, Сыранская площадь

В составе мероприятий по подготовке площадок выполнялось :

- расчистка площадки от кустарника и упавших деревьев;
- выравнивание площадок под отдельные модули комплекса МБУ (опорную плиту станка, компрессор, насосную станцию, электрогенератор, буровой инструмент).

Кроме подготовки буровых площадок аналогичные мероприятия выполнялись на пункте забора и перекачки технической воды. Для исключения простоев в бурении скважин подготовка площадок выполнялась с опережением, как правило, на 2–3 площадки. Ручная переноска оборудования осуществлялась от временного склада (куда оборудование было доставлено вездеходом) до буровой площадки на расстояние более 250 м. Переноска оборудования осуществлялась вверх по склону с уклоном 15–20°, по предварительно трассированному маршруту, с частичной вырубкой кустарника и мелких деревьев и расчисткой от валежника. В ручной переноске оборудования принимали участие 4 человека. Суммарный вес переносимого груза составил 660 кг. Максимальный вес одного места груза составил 93 кг — буровой станок в неразобранном состоянии. Вес остальных мест груза не превышал 30 кг.

Исполнителями работ (ООО «Гепарт») с целью сокращения времени на подготовительные работы было принято решение переносить МБУ в неразобранном состоянии, так как расстояние для такой переноски было сравнительно небольшим, а суммарное время на разборку и сборку (около 1 часа) было сопоставимо с временем ручной переноски МБУ в неразобранном виде. В то же время, при необходимости перемещения на большие расстояния, производилась разборка буровой установки на отдельные узлы и агрегаты.

*Организация системы забора и подачи воды для промывки скважин и приготовления бурового раствора*

Обеспечение технической водой осуществлялось по двухступенчатой схеме с учетом условий рельефа участка работ и технических характеристик системы забора и подачи воды.

Система забора и подачи воды включает в себя:

- электрический насос для забора воды, мощностью 600–700 Вт — 2 шт.;
- резервная емкость для перекачки воды, объемом 1000 л (евро-куб) — 1 шт.;
- генератор мощностью 1000 Вт с приводом от двигателя внутреннего сгорания — 2 шт.;
- рукав капроновый диаметром 25 мм и длиной 300 м;

— фитинги соединительные для сочленения капронового нагнетательного рукава.

Для приготовления бурового раствора (БР) использовалась полиэтиленовая емкость рабочим объемом 400 л. После заполнения емкости водой в нее добавлялись следующие компоненты:

— в качестве пенообразователя в воду добавлялся пенный реагент на основе сульфанола. Использовались реагенты типа Marlon ARL (5 кг/м<sup>3</sup> воды) в виде порошка или Foam Plus (6,3 л/м<sup>3</sup> воды) в виде эмульсии. Растворение пенообразователя происходило в течении 5 мин для порошка и 2–3 мин для эмульсии.

— в качестве загустителя бурового раствора и стабилизатора пены добавлялся анионный полиакриламид типа GR-19 (70 г/м<sup>3</sup> воды) в виде гранул или PHPA PLUS (120 г/м<sup>3</sup> воды), а также эмульсия SUPER POLY (300 мл/м<sup>3</sup> воды). Время гидратации полиакриламидов в гранулах в среднем составило 10 мин. Гидратация



**Рис. 3.** Подготовка площадки для комплекса МБУ на склоне с уклоном 20°

эмульсии происходила в среднем за 3 мин. Суммарное время на приготовление раствора составляло не более 20 мин.

Данная рецептура была получена опытным путем для последующей генерации газо-жидкостной смеси (ГЖС).

#### ***Бурение скважин с использованием шнека***

Для забуривания скважины использовался инструмент:

- шнек диаметром 62 мм с долотом двухлопастным диаметром 70 мм, длина одного шнека составляла 1 м.
- труба обсадная АW диаметром 57 мм с твердосплавной коронкой диаметром 64 мм, длины труб варьировали от 0,3 до 1,5 м.

Забурка осуществлялась шнековым снарядом без промывки с использованием понижающего редуктора при частоте вращения 400 об/мин по породам II–IV категорий с последующим переходом на бурение одинарным колонковым снарядом без промывки. В качестве одинарного колонкового снаряда использовались обсадные трубы типа АW с твердосплавной коронкой диаметром 64 мм.

В процессе бурения было принято решение о целесообразности дальнейшего применения шнеков для бурения в породах, представленных дресвой со щебнем и имеющим преимущественное распространение на участке проведения буровых работ.

#### ***Бурение скважин с использованием двойного колонкового снаряда***

Основной объем забуривания скважин для их последующей обсадки трубами выполнялся одинарным колонковым снарядом с одновременным отбором керна, при этом средний выход керна составил 56 %. Обсадка скважины осуществлялась трубой обсадной типа АW диаметром 57 мм с использованием алмазного башмака типа АW. Средний расход промывочной жидкости составил 2,6 л/мин. Максимальная глубина посадки обсадной колонны составила 2,7 м.

Основным буровым инструментом для решения поставленных задач являлся двойной колонковый снаряд типа АОТW (российский аналог — ТДН ССК-46) с наружным диаметром бурового инструмента, равным 48 мм. Следует отметить, что для использования данного колонкового набора пришлось укоротить как внешнюю трубу до 1 м, так и внутреннюю до 0,8 м. Сокращение длины было вызвано необходимостью совместить колонковый набор в сборе длиной 1,25 м с рабочим ходом вращателя станка, равным 1,4 м. В качестве бурильных труб использовались нестандартные укороченные тонкостенные трубы (марки АОТW) длиной 1 м. Вес одной трубы составляет 5,5 кг. Перед началом бурения скважина заполнялась пеной до самоизлива, после чего буровой снаряд с вращением опускался на забой скважины.

Бурение выполнялось с использованием двух частот вращения: 1200 и 2200 об/мин. Осевая нагрузка на снаряд обеспечивалась вручную первым помощником бурильщика с использованием рычагов спуско-подъемного механизма. На основе опытных замеров сред-

нее значение нагрузки изменялось в пределах 180–350 кг (1,8–3,5 кН) на коронку. Расход ГЖС определялся по интенсивности ее излива из скважины, а также наличием давления в промывочной магистрали.

Основная сложность в соблюдении оптимального режима бурения заключалась в регулировании осевой нагрузки на снаряд и сохранения ее оптимального значения во времени, особенно в момент перехвата рычагов руками при прокручивании воротка-подъемника. Данная особенность процесса бурения с ручной подачей зачастую приводила к заполированию алмазных коронок, перерасходу алмазного инструмента, частым подклинам керна и, как следствие, к разрушению и размыву керна сильно трещиноватых, несцементированных пород. Особенно на качестве керна это сказывалось при проходке скважин в зонах распространения пород, ослабленных гипергенными и тектоническими процессами. Для минимизации влияния скачков давления на забой применялись дополнительные рычаги в виде отрезков труб длиной 0,6 м, которые позволяли с меньшими усилиями равномерно осуществлять вращение воротка. Кроме этого, особое внимание уделялось креплению опорной рамы станка.

Несмотря на указанные сложности, средний показатель выхода керна за период опытных работ в полевых условиях составил 69 %.

#### ***Бурение скважин с использованием снаряда со съемным керноприемником (ССК)***

Бурение с применением снаряда типа АОТW (российский аналог — ССК-48) осуществлялось в горных породах VIII–X категорий по буримости. Геологический разрез был представлен преимущественно вулканогенно-осадочными, интрузивными, реже осадочными горными породами с различной степенью гидротермально-метасоматических и тектонических изменений.

При бурении участков геологического разреза в горных породах VIII–X категорий по буримости с зонами интенсивной трещиноватости скорость бурения значительно падала. Причина снижения скорости бурения в зонах трещиноватости заключалась в невозможности обеспечить стабильную осевую нагрузку на буровой снаряд и, как следствие, — появление частых подклинов керна в колонковом наборе, что приводило к дополнительным подъемам бурового снаряда для устранения подклина.

В интервалах, где породы были представлены дресвой и мелким щебнем с песчаным и супесчаным заполнителем, заклинивший в коронке обломок прочных горных пород зачастую разрушал малопрочные несцементированные породы, вследствие чего керноприемная труба не заполнялась керном, показатель выхода керна резко падал до 5–20 %. Борьба с подобными явлениями заключалась в сокращении рейсов, снижении расхода пены и частоты вращения до 1200 об/мин, что не всегда было успешным. Основной объем буровых работ был выполнен с применением импрегнированных алмазных коронок марки РУМА, серии 9 и 10А. Диаметр керна, полученный при буре-

нии, был равен 30 мм. Общий объем бурения двойным колонковым набором типа АОТВ (ССК-48) составил 135,7 м.

При бурении мелких скважин подъем керна овершотом осуществлялся без применения лебедки. При больших глубинах бурения подъем керна осуществлялся овершотом с использованием лебедки.

Всего за 26 станко-смен было пробурено 162,1 м при технической скорости равной 6,23 м на 1 станко-смену. Общее количество скважин, отбуренных в полевых условиях, составило 25 шт. Глубина скважин изменялась от 3,0 до 29,8 м, составив в среднем 6,5 м.

#### **Выявленные проблемы в процессе эксплуатации бурового комплекса**

В связи с незначительным расходом промывочной жидкости и малым диаметром трубопроводной системы при понижении дневных температур до  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже происходило их замерзание и прихватывание, что приводило к многочисленным и длительным простоям и повышенному расходу соединительных элементов нагнетательной системы. Таким образом, бурение данной МБУ при отрицательных температурах малоэффективно и непроизводительно. Используемые насосы в системе подачи воды не позволяли с приемлемой производительностью поднимать воду на высоту более 25 м, а нагнетательные рукава и их соединения, в свою очередь, не были предназначены для давления, создаваемого столбом воды более 50 м.

Ряд выше сказанных, и прочих менее значительных причин, связанных с доводкой промывочной системы станка и системы забора воды, отрицательно сказался на производительности комплекса в целом. Вместе с тем, приобретенный опыт в эксплуатации оборудования позволяет делать вывод о его потенциале, достаточном для более эффективного решения геологических задач.

#### **Рекомендации по области применения малогабаритных буровых установок**

Полученный опыт применения малогабаритной установки типа Winkie в реальных полевых условиях вскрыл важные факторы, которые необходимо учитывать при проектировании работ:

— отсутствие источников воды в радиусе более 300 м от точки бурения, либо относительное превышение от источника воды до проектной скважины более 50 м приведут к существенному пересмотру спецификации комплекса МБУ, что в первую очередь негативно скажется на суммарном весе комплекса;

— для бесперебойной работы МБУ особое внимание необходимо уделять увеличению количества комплектующих и ЗИП;

— температурный режим работы комплекса целесообразно ограничить периодом наступления температур ниже  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

В дневное время при положительных температурах от  $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$  условия становятся приемлемыми, но при этом значительно сокращается продолжительность рабочей смены. Принимая во внимание данный факт, рекомендуемый срок завершения полевых буровых

работ для комплекса МБУ в Хабаровском крае — середина октября. Опираясь на полученный опыт использования колонкового набора типа АОТВ, есть все основания считать, что в данной комплектации возможно бурение на глубину до 50 м с углами наклона скважины от  $70^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ . Следует принимать во внимание, что при комплектации МБУ на базе станка Winkie облегченным буровым снарядом с автономным двойным колонковым набором диаметром А (диаметр бурения — 48 мм, диаметр получаемого керна — 32 мм), возможная максимальная глубина бурения скважин с отбором керна составит до 120 м; комплекс ССК-48 в комплектации с МБУ рекомендуется использовать при отборе керна только после прохождения интервалов, представленных нестабильными горными породами, поскольку отбор керна в них будет осложнен по причине небольшого диаметра внутренней колонковой трубы и больших частот вращения. Для решения задач отбора керна из малопрочных и разрушенных пород рекомендуется использовать твердосплавные коронки как для комплекса ССК 48 (АОТВ), так и для обсадной колонны вместо алмазного башмака. В случае сокращения времени простоев, снижения затрат времени на спуско-подъемные операции и борьбу с геологическими осложнениями, показатель технической скорости бурения может быть улучшен до 200 м/ст.-мес.

#### **Выводы**

Проведенные опытные работы выявили слабые стороны и ограничения, накладываемые на применение МБУ, но в то же время подтвердили возможность применения их при проведении поисковых и оценочных работ на удаленных и труднодоступных участках.

В первую очередь использование МБУ рекомендовано для оценки выявленных рудопроявлений, расположенных на труднодоступных участках, перспективность которых не определена и не позволяет планировать объемы бурения и проходки разведочных канав тяжелым оборудованием, требующим организации автозимников, полноценного базового лагеря, завоза оборудования и ГСМ в больших объемах и, соответственно, больших финансовых затрат на мобилизацию.

Одновременно МБУ, по нашему мнению, незаметны для оценки и заверки проявлений и геохимических аномалий за пределами лицензионных площадей, по которым проведение работ с рубкой леса и строительством подъездных путей будет затруднено в связи с существующими законодательными ограничениями.

Несмотря на высокий уровень первоначальных затрат, экономическая целесообразность использования МБУ для предварительной оценки и разбраковки известных и вновь выявленных рудопроявлений и геохимических аномалий, расположенных в труднодоступных местностях, не вызывает сомнений.

Проведенные опытные работы показали возможность бурения вертикальных и наклонных скважин малогабаритной буровой установкой Winkie GW10 в

породах I–III категорий с достаточно высоким выходом керна.

Таким образом, по результатам опытных работ установлено, что основной областью применения МБУ в условиях Хабаровского края является предварительная оценка и разбраковка рудопроявлений и геохимических аномалий, расположенных на труднодоступ-

ных территориях без развитой инфраструктуры путем бурения вертикальных и наклонных скважин колонкового бурения глубиной 15–30 метров.

© Трушин С.И., Махиня В.Б., Осецкий А.И., 2017

Трушин Сергей Иванович // Trushin@polymetal.ru  
Махиня Владимир Борисович // MahinyaVB@hbr.polymetal.ru  
Осецкий Александр Иосифович // Osetskiy@polymetal.ru

## УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА

УДК 551.263.94

Иванов В.П. (ТПУ Институт природных ресурсов),  
Охотников К.В. (Угольная компания ООО «Ресурс»)

### ОСОБЕННОСТИ ВЫДЕЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП В МАРКАХ ПРИ ПОДСЧЕТЕ ЗАПАСОВ УГЛЕЙ

*Рассмотрена нормативно-техническая документация в части выделения технологических групп, и проведено сопоставление типизации углей и руд по природным и промышленным типам. Установлено, что различие промышленных (технологических) типов руд и углей обусловлено степенью переработки получения конечного продукта, а в методических рекомендациях ГКЗ качественные параметры кондиций для выделения технологических типов углей отсутствуют. Предлагается выделять в запасах коксующихся углей коксообразующие (особо ценные) и технологические (ценные) угли, а в запасах энергетических углей — энерготехнологические и топливные. **Ключевые слова:** достоверность изучения, марочный состав, кондиции, качество, технологическое свойство, природный тип, промышленный (технологический) тип, сорт, ценность.*

Ivanov V.P. (TPU Institute of Natural Resources), Okhotnikov K.V. (Resurs LLC Coal Company)

### SPECIAL FEATURES OF IDENTIFICATION OF PROCESS GROUPS IN COAL GRADES WHEN ESTIMATING RESERVES

*The norms and specifications have been reviewed that regulate the identification of process groups and the types of coal and ore have been compared in terms of natural and industrial types. It has been determined that the difference of industrial (process) types of ore and coal is conditioned by the degree of processing to obtain finished product, while the guidelines of the State Committee on Reserves lack the qualitative parameters for the conditions to identify the process types of coal. It is suggested, that the reserves of coking coal should be identified as carbon forming (premium) and process (valuable), while the thermal coal should be identified as energy-technological and fuel. **Keywords:** study reliability, grade composition, conditions, quality, process property, natural type, industrial (process) type, grade, value.*

Энергетическая стратегия России на период до 2035 г. предполагает создание новых центров угледобычи в регионах Сибири и Дальнего Востока, что позволит обеспечить рост добычи не менее чем на треть, с 153 до 206 млн. т, но уже в 2016 г. объем добычи составил 385 млн. т. Это означает, что планируемый объем добычи угля в России к 2030 г. в 410–480 млн. т вполне реалистичен. При благоприятном конъюнктурном росте экспорта существующий и ожидаемый прирост объем добычи угля ориентирован не только на страны Азиатского и Тихоокеанского региона (АТР) и сопредельные страны, но также на обеспечение энерготехнологических комплексов и производства электроэнергии в восточных регионах страны.

Угольная отрасль всегда рассматривается как основной источник обеспечения металлургии коксующимися углями, которые в общем объеме добычи в РФ составляют 45 %. Поэтому выделение углей, пригодных для производства металлургического кокса, остается главной задачей при проведении геологоразведочных работ на разных стадиях изучения угольных месторождений.

На этом фоне особую значимость приобретает Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», где 20-м пунктом критических технологий выделено: **Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых**. Это в равной степени относится и к совершенствованию технологии поиска, разведки, разработки угольных месторождений в части выделения типов и сорта углей, как это делается при выделении качественных руд. В частности вопрос направлен на несовершенство нормативно-методической документации (НМД), предназначенной для выделения технологических групп в марках углей при подсчете запасов.

Заложенный в НМД подход по аналогии выделения типов и сортов в рудах не совсем приемлем, несмотря на то, что руды и угли — это твердые полезные ископаемые (ТПИ). Геологическая терминология для руд не всегда пригодна для углей. Это касается терминов: качество и технологическое свойство ПИ, природный тип, промышленный (технологический) тип и сорт ПИ.