

© Д.В. Лыков

УДК 622.232.83

Д.В. Лыков**НОВАЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ
УСТАНОВКА КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ
ОТ КОМПАНИИ SANDVIK**

В 2006 г. компания Sandvik Mining and Construction приобрела австралийскую компанию UDR, производившую буровое оборудование для геологоразведочных работ с поверхности. Этим приобретением Sandvik пополнил ряд геологоразведочного оборудования и теперь представляет полный спектр комплексных услуг в области геологоразведки.

Последним обновлением своей линейки буровых геологоразведочных установок стала установка колонкового бурения DE740. Новая установка представляет собой компактную машину с малым весом, что обеспечивает легкость передвижения и транспортировки по заданным точкам бурения. При этом применение компонентов большой мощности с буровых установок большего размера и высокая степень взаимозаменяемости запасных частей с другими буровыми установками Sandvik были предусмотрены в конструкции для обеспечения повышенного коэффициента технической готовности и уменьшенного времени простоя. В рамках корпоративной философии Sandvik при проектировании было уделено особое внимание безопасности буровой бригады.

Безопасная и компактная.**Всегда готовая к работе**

Первоначально техническое задание на разработку установки DE740, спроектированной и построенной на заводе оборудования для разведочного бурения компании Sandvik в Брисбене, Австралия, было направлено на заполнение ниши между популярной моделью Sandvik DE710 (бывшая UDR200DLS) и ее модифицированной версией DE770 (бывшая UDR300D) для колонкового бурения глубоких скважин. Окончательный проект установки стал результатом многочисленных консультаций на международном рынке и был разработан с участием лидера среди буровых сервисных компаний — группы Major Drilling, чье обширное присутствие по всему миру обеспечило соответствие различным конфигурационным требованиям. Ряд ключевых конструктивных элементов был привнесен в установку DE740 благодаря Гарри Харди (Harry Hardy), менеджеру по развитию бизнеса австралийского подразделения Sandvik Mining and Construction.



Рис. 1. DE740

По его словам: «Большинство используемых компонентов взаимозаменяемы с компонентами других выпускаемых моделей буровых установок Sandvik. Например, вспомогательная лебедка взята с модели DE830 (бывшая UDR1000 Mk6), вращатель взаимозаменяется с узлом установки DE770 (бывшая UDR-300D)». Гидравлические элементы управления и клапаны используются и на других буровых установках Sandvik. Г-н Харди отметил, что ключевыми особенностями новой установки являются ее относительно компактные размеры и малый вес при той производительности, которую может обеспечить установка.

При чистом весе установки 13 360 кг, она способна бурить скважины диаметром «N» и глубиной до 1630 м. При общей чистой длине 9260 мм, установка может работать с трубами (свечами) длиной до 9 м. Конструкция мачты — коробчатая с гидравлически выдвижной верхней секцией, которая выдвигается для бурения и убирается для транспортировки.

«Данная характеристика не только позволяет сохранить компактные размеры установки для перемещения, но, что более важно, позволяет достичь этого наиболее безопасным способом», — сказал г-н Харди. «Малый вес и компактные размеры обеспечивают модели DE740 свободную установку на тягачи 6x4 или 6x6, уменьшая, как расходы на тягач, так и требуемое место на буровой площадке».

В конструкции установки DE740 компания Sandvik сделала сильный акцент на безопасность буровой бригады. Средства безопасности включают в себя стандартные меры безопасности Sandvik, а именно:

- гидравлически запираемое ограждение, препятствующее доступу персонала к бурильной колонне во время бурения;
- защита от «переподъёма» главной лебедки;
- труборазворот Safe-T-Spin с установки Sandvik DE525 — новаторский инструмент для предварительной затяжки/соединения/разъединения труб при помощи вспомогательной лебедки, который может работать со всеми типовыми размерами труб вспомогательной лебедки без замены плашек, что уменьшает риск получения травмы;
- противопожарная система Sandvik FS1000;
- шумоизоляция двигателя;
- дополнительное защитное ограждение лебедок;
- электроизоляция;
- гидравлически складные мостки и поручни.

Установка приводится в действие дизельным двигателем Cummins 6CTA 8.3 мощностью 194 кВт при 2200 об/мин и обеспечивает максимальную эффективность при работе с трубами (свечами) длиной до 9 м при использовании опционных



Рис. 2. Новая буровая установка DE740 на полевых испытаниях компании «Major Drilling»

ного пакета малого размера с телескопически выдвижной/складной верхней мачтой. На установке смонтирован вращатель «Sandvik C40» с зажимным патроном размера HWT, что позволяет бесступенчато менять скорость вращения от 10 до 1500 об/мин с крутящим моментом на выходном валу 805 Нм при 1500 об/мин. Перемещение вращателя осуществляется с помощью гидроцилиндра, обеспечивающего ход — 3450 мм, усилие подачи — 67 кН, усилие вверх — 133,5 кН. Вращатель отводится в сторону от оси скважины гидравлически. Мощная главная лебедка в сборе установлена в верхней части мачты. Для обеспечения оптимальной безопасности оператора на главную лебедку установлен ограничитель «переподъёма» и безотказный (включается пружиной, отпускается гидравликой) тормозной механизм. Максимальное тяговое усилие лебедки при подъеме 125 кН, а максимальная скорость — 70 м/мин.

В стандартную комплектацию всех разведочных буровых установок компании Sandvik входит буровой насос. На модели DE740 используется испытанный насос FMC (Bear) W1122BCD, приводимый в действие гидросистемой

установки. Максимальная производительность насоса 140 л/мин при давлении 70 бар.

Кроме того, г-н Харди отметил, что, продолжая традицию Sandvik поставлять на рынок наиболее «готовые к бурению» продукты, установка DE740 будет доступна в нескольких конфигурациях для соответствия требованиям покупателей. «Прототип установлен на тягач MAN 6x4, а последующие модификации будут представлены и на гусеничном ходу. Буровую установку можно заказать в нескольких конфигурациях: простом исполнении для подъема домкратами, на салазках и в будочной комплектации, что соответствует меняющимся условиям работы по всему миру», — сказал он.

«Модель DE740 — весьма интересное прибавление в нашей линейке установок для бурения с поверхности. В последнее время мы отмечаем широкое распространение проектов полностью колонкового бурения с возрастающей необходимостью бурить глубже. Данный продукт соответствует или превосходит такие потребности, гарантируя малый вес и уменьшенные размеры бурового оборудования», — продолжает г-н Харди.

«Первый промышленный экземпляр DE740 был приобретен компанией Major Drilling и используется в Квинсленде», — заявил генеральный директор компании австралийского подразделения Major Drilling Todd Саймонс (Todd Symons).

«У нас уже есть несколько установок меньшего размера DE710, их работа была крайне успешна для нас, поэтому мы ожидаем от DE740 обещанной производительности», — заметил он. «Компактные размеры этой буровой установки будут для нас значительным преимуществом».

Грег Ричардсон (Greg Richardson), менеджер по обслуживанию Major Drilling, ожидает, что уровень надежности, которого достигла компания при работе с буровой установкой DE710, будет сохранен при использовании модели DE740.

«Мы уверены, что использование вращателя и зажимного патрона большего размера на буровой установке DE770 обеспечит более продолжительный срок эксплуатации, в то время как интеллектуальный подход Sandvik к использованию существующих узлов и деталей поможет в управлении снабжением деталями и максимально увеличит загруженность буровой установки», — сказал г-н Ричардсон.

В портфеле заказов компании Sandvik уже имеются заявки на буровую установку DE740 для Австралии, Африки и Латинской Америки с поставкой до конца 2009 г.

Сегодня Sandvik предлагает полный спектр оборудования для геологоразведки начиная от ручного инструментария для полевых работ и заканчивая системами пробоотбора и пробоподготовки с экспресс-анализом качества рудных залежей и возможностью передачи данных в геологический офис в режиме «on-line».

Теперь, с какой трудной задачей Вы бы не столкнулись, компания Sandvik всегда готова предоставить Вам готовое техническое и технологическое решение.

УДК 622.232.83

Д.В. Лыков

БУРОВАЯ УСТАНОВКА SANDVIK DE150 CCD. ГЛУБОКОЕ БУРЕНИЕ В ПРЕДПРОЕКТНЫХ ИЗЫСКАНИЯХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ ХРАНИЛИЩ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Этой разработкой компания Sandvik ещё раз заявляет о себе как о лидере в области производства буровых установок с компьютерным управлением. Компания SKB (Шведская компания по ядерной энергетике и захоронению радиоактивных отходов) первая решилась применить усовершенствованные компьютеризированные буровые установки Sandvik в своих проектах. Для этой цели была выбрана установка DE150 CCD. Прототипом для неё послужила самая крупная установка из линейки разведочных машин Sandvik — ONRAM 2000 CCD. Ей предстояло пробурить минимум 5 скважин по 1000 м глубиной каждая. Бурить предстояло в местечке Форсмарк к северу от Стокгольма.

Компания SKB получила директиву от Шведского правительства провести предпроектные изыскания геологических разрезов в отдельных городах страны. Оценка результатов впоследствии будет использована для принятия окончательных решений для Шведской ядерной программы захоронения ядерных отходов. Такие хранилища должны быть хорошо защищены от воздействия внешних различных экстремальных факторов в течение длительного времени. По этой причине компания SKB особенное внимание уделяет параметрам надежности и качества исполнения работ. Любое загрязнение или изменение природных условий горного массива в процессе бурения исказило бы точность конечных результатов исследований. Поэтому для бурового подрядчика эта работа

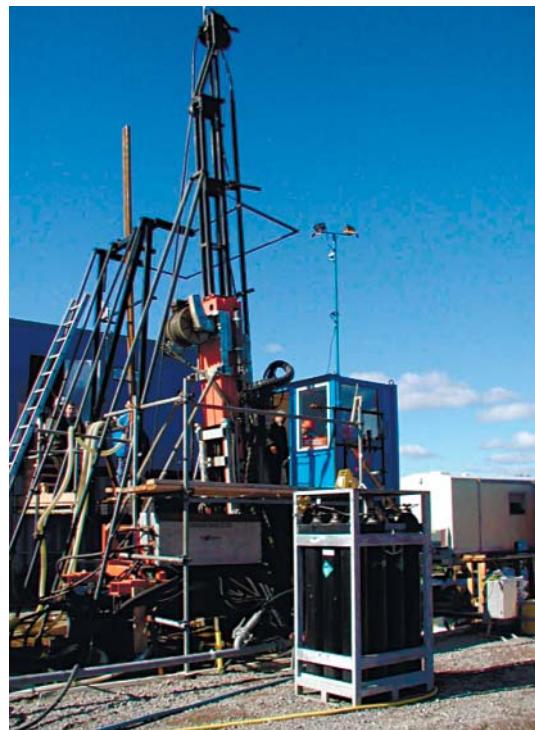


Рис. 3. Буровая установка в стиле High-tech



Рис. 4. Образец керна из системы ССК 76-3

была больше чем простое бурение двух километровых скважин. Один показательный пример — это то, что промывочная жидкость перед закачкой в скважину должна была быть деионизирована. Другой пример — это то, что устье скважины оборудовалось системой нагнетания сжатого воздуха «Mammut». Сжатый воздух выходил через специально перфорированный фильтр в нижней части обсадной колонны и помогал транспортировать буровой шлам из

скважины, промывал трещины в стенках скважины и тем самым защищал от загрязнения будущие зоны тестирования горного массива. Водонасыщенность околоскважинного пространства является одним из важнейших факторов при изучении горного массива на предмет использования его в качестве долгосрочного хранилища для радиоактивных отходов.

В Форсмарке бурение сейчас идет полным ходом. Буровой

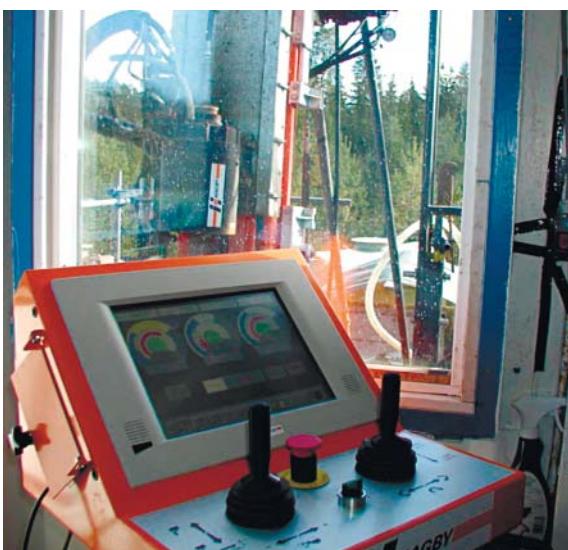


Рис. 5. Автоматическое бурение

подрядчик — компания «Drillcon Core» выполняет эту задачу и в данный момент забой скважины достиг отметки 650 м. Применяя тройные керноотборные снаряды ССК76 в сочетании с буровой установкой DE150 CCD, геологи и другие эксперты из компании SKB получили образцы керна высочайшего качества. Благодаря тому, что внутренняя труба не вращается и керн упаковывается в герметичный вкладыш (третья труба), в нем сохранялись и структура горных пород и теряемые ранее минеральные компоненты. Проба получалась очень представительной и ученые получали полную информацию о геохимических и тектонических процессах в околоскважинном массиве.



Рис. 6. Обсуждение и анализ результатов

Буровая установка DE150 CCD — это полностью компьютеризированная машина с той же системой управления, которая применяется в хорошо зарекомендовавшей себя установке DE140 CCD. Система постоянно совершенствуется и разрабатывается уже в течение четырех лет и стала известной на рынке. Сегодня это наиболее главный продукт, работающий как в подземных, так и в наземных условиях для таких компаний как «LKAB Kiruna», «Boliden» и «SMOY». Операторы сами устанавливают режимные параметры и компьютер далее оптимизирует процесс бурения. Другие преимущества компьютерного управления направлены на облегчение процесса спуско-подъёмных операций с бурильной колонной и съёмными керноприёмниками.

В компании «LKAB Kiruna», например, данные бурения передаются в геологический офис посредством накопительных носителей. В Форсмарке SKB имеет постоянный канал получения данных со скважины, так как буровая соединена с геологическим офисом в штаб-квартире компании посредством оптоволоконной связи. Это позволяет специалистам оперативно оценивать и анализировать данные бурения. Образцы горных пород (керн) сравниваются с записанными параметрами, такими как скорость и усилие подачи. В результате повышается качество исследования в целом. Записанные данные давления и количества промывки являются важными дополнительными параметрами для комплексного тестирования, которое проводится параллельно процессу бурения.

Коротко об авторах

Дмитрий Викторович Лыков — заместитель генерального директора ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ» по геологоразведочному оборудованию



SANDVIK — это группа высокотехнологичных машиностроительных компаний, занимающая лидирующее положение в мире в производстве инструмента для металлообработки, разработке технологий производства новейших материалов, оборудования и инструмента для горных работ и строительства. В компаниях, входящих в состав группы, занято более 47 тыс. сотрудников из 130 стран мира. Годовой объем продаж Группы в 2007 г. составил более 86 000 млрд шведских крон.

«SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION» — один из трех бизнес-подразделений группы Sandvik. Является одним из мировых лидеров в предоставлении инженерных решений и производстве оборудования для горной промышленности, добычи полезных ископаемых, а также строительства и перевалки сыпучих материалов.

Продукция и услуги компании Sandvik помогают заказчикам вести горные работы как на поверхности, так и под землей, включая добычу угля, железной руды, меди и золота. Количество сотрудников более 15 000. Годовой объем продаж в 2007 г. составил 33 100 млрд шведских крон.

Sandvik является зарегистрированной торговой маркой группы компаний Sandvik Group © 2007 Sandvik

Sandvik Mining and Construction • www.sandvik.com

ООО «Сандвик Майнинг энд Констракшн СНГ»

119002 г. Москва, Глазовский пер., д. 7, офис 10

тел.: + 7 (495) 980-75-35; 980-75-56

факс: + 7(495) 956-61-31