

Оборудование для бурения скважин при сейсморазведке

Кардыш В.Г., ЗАО "Геомаш-Центр", г. Москва



ОБОРУДОВАНИЕ

Бурение взрывных скважин при сейсморазведочных работах характеризуется специфическими условиями. Оно сопряжено преимущественно с комплексом мягких и рыхлых пород при глубинах скважин, в основном, до 20-30 м и диаметрах 100-185 мм. Удаленность районов работ и слабое развитие их инфраструктуры усложняют организацию работ и их материальное обеспечение. Дополнительные сложности вызывает необходимость выполнения работ в зимнее время, вызванная трудностями транспортировки оборудования в другие времена года. Указанные обстоятельства предопределили почти полный отказ от бурения скважин с промывкой из-за сложности обеспечения и работы с водой и широкое распространение шнекового бурения, которое практически вытеснило все остальные технологии.

Уже самые первые специализированные установки для шнекового бурения сейсморазведочных скважин были разработаны Шигровским машиностроительным заводом, ныне ОАО "Геомаш". Первой среди таких установок была, созданная в начале 50-х годов, установка БС-3А. Ее появление на геолого-разведочном производстве явилось, по существу, началом внедрения шнекового бурения. В дальнейшем "Геомаш", первым среди отечественных предприятий, специализировался на создании и производстве оборудования для шнекового бурения, основываясь при этом на собственных исследованиях, разработках СКБ МИНГЕО, научных работах МГРИ и опыте эксплуатации первых типов машин.

Широкое распространение получило семейство буровых установок УГБ-ПБУ с подвижным вращателем, имеющим механический привод, и поршневой гидравлической подачей. Установка УГБ-50, положившая начало этому ряду техники, несмотря на ее технологическую универсальность, использовалась главным образом для шнекового бурения, в том числе, и сейсмических скважин. В дальнейшем повышение параметров - увеличение грузоподъемности и момента вращения в установке ПБУ-2, расширило ее технологические возможности и повысило эффективность бурения шнеками. Глубина скважин при бурении шнеками диаметром 185 мм и более может достигать свыше 30 м. При необходимости она может быть использована также для бурения с промывкой или продувкой сжатым воздухом. Универсальность установки позволяет потребителям при отсутствии объемов бурения сейсмических скважин использовать ее для других целей, избегая простоев оборудования. Благодаря автономному приводу от дизельного двигателя по требованию потребителей установка может поставляться на различных колесных транспортных базах,езде МТЛБ, трелевочном тракторе или саянах. В текущем году проведена большая работа по изучению опыта эксплуатации установок, успешно работающих как в условиях Севера, так и в Центральной Африке, и ведется доработка конструкции по выявленным замечаниям и

пожеланиям потребителей с целью повышения надежности и удобства работы.

Для бурения взрывных скважин в более сложных геолого-технических и транспортных условиях предназначена установка МП-2Т4, смонтированная на тракторе типа Т-170. Также как и ПБУ-2 установка имеет подвижный вращатель с приводом от вертикального вала и поршневой гидравлический механизм подачи. Приводная мощность, которая в зависимости от модели трактора составляет от 95 до 130 кВт, позволяет реализовать высокие значения момента вращения, превышающие 750 кгм, осевое усилие 6 т и грузоподъемность 12 т. Такие параметры обеспечивают возможность шнекового бурения в плотных и вязких породах скважин глубиной 30 м и более диаметром 185-300 мм, а при замене вращателя, и шурфов диаметром до 650 мм. Имеется положительный опыт эффективного бурения скважин в мерзлых породах не только шнеками, но и с применением забойных пневмударников. С этой целью на вращателе размещается сальник для подачи сжатого воздуха от передвижного компрессора. Вращатель установки отводится в сторону для освобождения устья скважины, что позволяет извлекать инструмент и выполнять вспомогательные операции с помощью полиспастной системы грузоподъемностью около 3 т, образуемой роликами на верхней траверсе механизма подачи и канатом, закрепленным на верхнем поясе мачты. При подъеме траверсы вверх ролики перемещают канат с коушем на его нижнем рабочем конце и тем или иным грузом. В настоящее время установка выпускается после доработки проведенной с учетом предложений, полученных от организаций, эксплуатирующих ее в условиях Республики Коми, Западной Сибири и других регионов при сейсморазведочных работах, что позволило устранить выявленные недостатки.

В последние годы "Геомаш" приступил к разработке гидроприводных буровых установок с подвижным вращателем. Легкая самоходная установка УБС-Г00-(01) "Сейсмик", смонтированная на гусеничном транспортёре ГАЗ-34037, предназначена для бурения шнеками диаметром 89, 108 и 135 мм на глубины соответственно 25-30, 20-25 и 10-15 м. Подвижный вращатель установки обеспечивает частоту вращения инструмента в пределах 0-120 об/мин при крутящем моменте до 230 кгм, что достигается посредством регулируемого маслонасоса. Вращатель перемещается со скоростью до 0,3 м/с по направляющей стойке (мачте) размещенным в ней цепным механизмом подачи с приводом от гидроцилиндра. Ход подачи составляет 1900 мм, усилие подъема 2000 кгс, осевая нагрузка на инструмент - 1200 кгс. Шпиндель вращателя при бурении соединяется с инструментом посредством специального переходника, а при подъеме и спуске - специальным элеватором, не требующим при этом точного центрирования шнека. Мачта при помощи гидроцилиндра подъема устанавливается в рабочее или укладывается в транспортное положение. Слева от мачты находится



ОБОРУДОВАНИЕ

кассета для размещения оперативного запаса шнеков при бурении и транспортировке. Кассета может переводиться в рабочее и транспортное положение тем же гидроцилиндром, что и мачта, вместе с ней или отдельно, а также устанавливаться под необходимым углом. Привод насосного агрегата для подачи рабочей жидкости в гидросистему и питания рабочих органов установки осуществляется от двигателя транспортера. Отбираемая мощность составляет 20 кВт. Для поддержания необходимой температуры масла в гидросистеме предусмотрен маслоохладитель. Пульт управления установкой расположен справа от устья скважины и при транспортировке закрывается съемным кожухом, что исключает его повреждение при движении по лесным профилям. На задней балке рамы транспортера устанавливаются два гидродомкрата. В кузове транспортера оборудованы места для перевозки буровой бригады и размещения запаса инструмента и принадлежностей.

Работоспособность и эффективность установки "Сейсмик" подтверждена эксплуатацией головной партии машин в условиях Западной Сибири при температурах менее -40°C. Установка легко передвигается по снежному покрову, быстро монтируется и демонтируется. Бурение скважин шнеками диаметром 135 мм до 10-15 м в плотных и пластичных глинах занимает 30-40 мин, шнеками диаметром 108 мм до 15 м в водонасыщенных супесях и суглинках до 20 мин. Сменная производительность составляет в зависимости от условий до 150-200 м.

Для бурения скважин различного назначения, в том числе и взрывных для сейсморазведки, разработан легкий разборный на транспортабельные узлы гидроприводной станок ББУ-000 "Опенк". Он обеспечивает бурение шнеками диаметром 100-230 мм на глубину 25-10 м. Скорость бурения шнеками диаметром 135-230 мм составляет до 10-12 м/час. В твердых породах возможно бурение забойными пневмударниками скважин диаметром 110-120 мм до 20-25 м.

С целью снижения массы в конструкции станка широко использован алюминиевый сплав. Основными рабочими органами станка, входящими в буровой блок, являются подвижный вращатель с приводом от регулируемого гидродвигателя и механизм подачи, представляющий собой гидроцилиндр с цепным

подцепом, обеспечивающим изменение хода и скорости подачи. Механизм подачи осуществляет стойки, состоящей из двух алюминиевых швеллеров связанных между собой поперечными элементами. Стойка с вращателем шарнирно смонтирована на основании, изготовленном также из алюминиевого проката, и установлена под углом до 45° для бурения наклонных скважин. Стойка в нижней части крепится к основанию и, кроме того, снабжена телескопическими подкосами, связывающими ее с рамой. Для более надежного крепления к грунту на боковых гранях стойки предусмотрены выдвижные забивные анкеры, которые, с размещенной на них перемычкой-ребенкой, повышающую устойчивость жесткую систему, повышающую устойчивость под действием момента вращения.

На раму бурового блока монтируются остальные узлы станка, имеющие собственные каркасы: блок привода с бензиновым двигателем мощностью 17,6 кВт и масляными насосами, энергетический блок (аккумулятор и бензобак), маслобак, пульт управления с маслоохладителем. Узлы могут быть сняты с основания и размещены в любом удобном месте на расстоянии, определяемом длиной рукавов, которые снабжены быстроразъемными соединениями. Указанные особенности позволяют перевозить станок любым транспортом, вплоть до гужевого и ручной переноски, так как масса узлов не превышает 65 кг, а также монтировать его на различных вездеходах. На небольшие расстояния до 15 м станок может в собранном состоянии перетаскивать себя сам посредством барабана, закрепляемого к шпинделю вращателя. Возможен монтаж станка в собранном виде в легком передвижном буровом здании для транспортирования трактором или вездеходом, либо непосредственно на транспортных средствах. В частности, возможен монтаж на плавсредствах для работы в зонах непроходимых для другого транспорта.

Таким образом, оборудование, предлагаемое ЗАО "Геомаш-Центр" в основном охватывает условия бурения сейсморазведочных скважин как наиболее распространенным шнековым способом, так и с применением других технологий, что выгодно отличает его от узкоспециализированной техники других производителей.

Вниманию авторов

Материалы, представляемые для опубликования в журнале должны отвечать следующим требованиям.

Статья представляется в электронной версии на компакт-дисках емкостью 640-700 Мб. Форматы текстового файла должны быть в виде Microsoft Word for Windows (версии 6.0 или выше). Графические приложения и таблицы, выполненные электронным образом, представляются в отдельных файлах формата MS Excel (версии 4.0 или выше) или в формате CorelDRAW версии 7.0 и выше. Все контуры и графики на рисунках, а также все цифры и надписи должны быть выполнены четко, чтобы при уменьшении они легко читались. Рисунки присылаются в виде растровых файлов форматов: *TIF, с разрешением не менее 250 точек на дюйм (допускается LZW-сжатие), *JPG с качеством не менее 12-ти. Максимально допустимый размер иллюстраций - A4. Подписанные подписи представляются в виде отдельного списка. Математические уравнения должны быть выделены четким и ясным шрифтом. Все математические символы скалярных величин набираются курсивом, а векторные - жирной прямой заглавной буквой. Вместе со статьей в редакцию направляются краткие сведения об авторах, необходимо указать Ф.И.О., город, место работы, и должность.

Отредколлегии:

Ответственность за подбор и изложение фактов в статьях несут авторы. Редакция может публиковать статьи, не разделяя точки зрения авторов.