

УДК 622.21:831.325



С. В. КУЖЕЛЬ,
канд. техн. наук
(ПрАО «Донецксталь» –
металлургический завод)



В. Л. ШЕВЕЛЕВ,
инж.
(ПрАО «Донецксталь» –
металлургический завод)



А. И. ЗАГОРСКИС,
инж.
(ПрАО «Донецксталь» –
металлургический завод)



А. А. ПЕРЕЛОМОВ,
инж.
(ПрАО «Донецксталь» –
металлургический завод)

Совершенствование инфраструктуры комплекса для бурения дегазационных скважин с поверхности*

Приведен опыт сооружения инфраструктуры, монтажа и перевозки оборудования для бурения вертикальных дегазационных скважин с поверхности.

В настоящее время к наземным буровым установкам, применяемым для бурения дегазационных скважин, предъявляются высокие требования монтажеспособности и мобильности, улучшения параметров безопасности эксплуатации и уменьшения влияния на окружающую среду. Цель этих требований – достижение снижения стоимости сооружения дегазационных скважин и улучшение условий работы.

Конструкции и технологии буровых установок, задействованных при сооружении таких скважин, длительное время оставались традиционными и консервативными, в то время как буровой инструмент и технологии бурения претерпели значительные изменения. Это и стало предпосылкой для разработки новых инновационных решений при создании автоматизированных буровых установок (комплексов) гидравлического типа, в частности комплекса Ultra Single 150. Комплекс приобретен компанией «Донецксталь» для бурения дегазационных скважин в рамках осуществления проекта дегазации очистных забоев скважинами, пробуренными с поверхности на шахтном поле шахтоуправления «Покровское».

Буровые установки типа Ultra Single 150 требуют меньшей терри-

тории для размещения оборудования, чем традиционные, обеспечивают быстрые монтаж-демонтаж и транспортировку на другую точку, сокращают непроизводительное время и расходы, обладают высокими эксплуатационными характеристиками. Главные блоки бурового комплекса значительно меньше эквивалентных по мощности и грузоподъемности традиционных буровых установок. Сегодня автоматизированные гидравлические буровые установки – революционный, принципиально новый стандарт оборудования.

Комплекс состоит из 14 блоков (их удобно транспортировать при переезде на каждую новую точку бурения) и устанавливается на специальных деревянных настилах, поставляемых вместе с комплексом.

Мачта с приводом реечно-шестеренчатого (РШТ) типа и вспомогательное оборудование для выполнения спуско-подъемных операций, а также система верхнего привода, перемещающаяся по мачте, расположены на трейлере, что позволяет проводить буровые операции эффективным и универсальным методом (рис. 1).

Насосно-силовой блок, смонтированный на металлической раме, включает в себя два трехцилиндровых буровых насоса Weatherford с дизельным приводом номинальной мощностью 368 кВт каждый.

* Статья продолжает цикл публикаций по сооружению дегазационных скважин с поверхности скоростным методом («Уголь Украины». – 2013. – № 3 – 4).

ДЕГАЗАЦИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ



Рис. 1. Подъем мачты бурового комплекса Ultra Single 150.

Блок очистки и приготовления бурового раствора состоит из приемной емкости, двух вибросит, гидроциклонов тонкой очистки и газосепаратора (вакуумного дегазатора) производства фирмы Brand.

Блок гидравлической силовой установки (ГСУ) предназначен для подачи гидравлической жидкости к приводу РШТ, верхнему приводу и другим исполнительным органам комплекса, укомплектованым двумя дизельными двигателями мощностью 440 кВт каждый.

Буровой комплекс снабжен комфортабельной кабиной машиниста, который управляет основными операциями по бурению, спуску и подъему буровой колонны и обсадных труб.

При сооружении первых дегазационных скважин на горном отводе шахтоуправления «Покровское» с учетом затраченного времени на выполнение таких операций, как монтаж, бурение, проработка скважины перед креплением, обсадка скважины, цементирование, а также времени ожидания затвердевания цемента (ОЗЦ), продолжительность ремонтных и профилактических работ оказалась несколько больше, чем в других организациях, занимающихся бурением аналогичных скважин. В результате нормативное время было превышено. Из рис. 2 следует, что на сооружение первых скважин было затрачено до 19 дней.

В результате анализа технологических операций, с учетом опыта работы отечественных и зарубежных организаций, были разработаны мероприятия по усовершенствованию всех технологических операций, используемых при сооружении дегазационных скважин. В дальнейшем сроки сооружения сократились до 7 – 9 дней. Кроме того, был разработан эталонный график сооружения скважин, согласно которому установлено время (плановый график – 9 дней, эталонный – 7 дней), необходимое на выполнение технологических операций.

Для перевозки бурового комплекса была разработана схема последовательности монтажа (демонтажа) блоков бурового комплекса. В целях ускорения перевозки и монтажа на предприятиях компании «Донецксталь» изготовлен дополнительный комплект специальных деревянных настилов для буровой установки (рис. 3). В результате сроки монтажа бурового комплекса сократились на двое суток.

Во время перевозки бурового оборудования на новую точку обычно задействуют два трейлера и два специальных крана (рис. 4). Чтобы ускорить работы использовалась специальная машина с погрузочной лебедкой. Однако опыт показал, что она эффективна при перевозке крупногабаритных грузов при хороших погодных условиях и по ровной дороге, а при перевозке (например, насосного блока) по неровной дороге груз смещается на платформе машины и оборудование приходится переустанавливать. Тогда было решено доукомплектовать платформу специальными приспособлениями, удерживающими груз от перемещения. Время на перевозку оборудования за счет ускорения погрузочно-разгрузочных работ с 3 – 4 ч (краном на трал) сократилось до 40 мин – 1,5 ч (погрузочной лебедкой). При использовании машины с погрузочной лебедкой подъемные краны теперь работают в течение одних суток, вместо трех. Таким образом, в результате принятых мер сокращаются сроки перевозки бурового комплекса, уменьшается также количество рейсов трейлера, т. е. снижается стоимость горюче-смазочных материалов, амортизации одного трейлера и одного крана, а также в 2 раза сокращается время на погрузочно-разгрузочные работы.

При сооружении и эксплуатации скважины предусмотрена реализация комплекса мероприятий по защите окружающей среды, предотвращению и минимизации

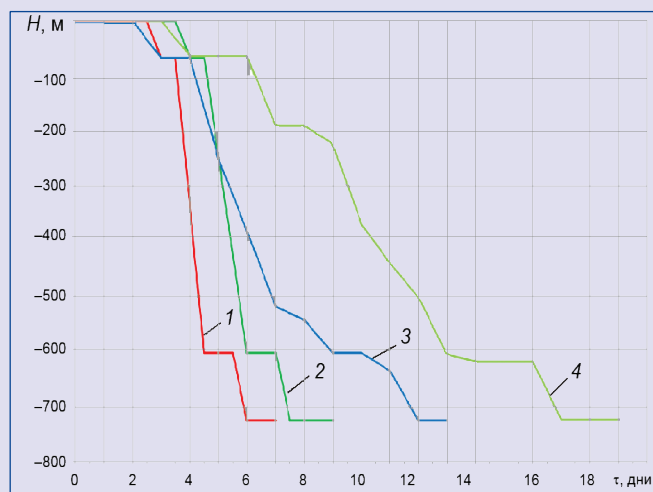


Рис. 2. Зависимость времени t сооружения скважин от их глубины H : 1 и 2 – графики эталонный и плановый; 3 и 4 – фактическое время бурения скважин DS-1 и DS-2.



Рис. 3. Буровой комплекс, установленный на специальных деревянных настилах.

возможного воздействия на экосистему. Эти мероприятия включают:

- использование замкнутой системы циркуляции бурового раствора, исключающей загрязнение поверхностных слоев почвы;
- применение технических решений, позволяющих уменьшить площадь изымаемых из оборота земель, а также технической и биологической рекультивации.

При подготовке площадки под буровую установку выполняются работы по снятию плодородного слоя грунта (до 0,25 м), а после окончания бурения промплощадка рекультивируется. Кроме того, осуществляется отсыпка засыпчным материалом толщиной до 0,45 м самой площадки размерами 60×90 м и подъездной дороги шириной до 11 м для разминовки транспорта.

В процессе сооружения скважин установлено, что при оптимальном расположении оборудования размеры промплощадки целесообразно уменьшить до 50×70 м, а подъездная дорога должна быть шириной 6 – 6,5 м. Стоимость работ снижается за счет уменьшения объема засыпчного материала для подъездного пути и промплощадки.



Рис. 4. Погрузочно-разгрузочные работы с использованием трейлера и автокрана.

После окончания бурения промплощадка рекультивируется. На этапе технической рекультивации снимается засыпчный материал и захороняется на шахтном отвале вместе с буровым шламом, затем площадка и подъездная дорога засыпаются грунтом, извлеченным при их сооружении. Биологический этап рекультивации, который заключается в восстановлении растительного покрова на территории промплощадки, осуществляется в летний период.

Для оптимизации времени бытового комплекса жизнеобеспечения буровой бригады (база), запасные части и приспособления не перевозятся от скважины к скважине, а монтируются для сооружения пяти – восьми скважин. Там же находится стоянка автотракторной техники, цементировочного агрегата.

Чтобы ускорить перевозку бурового оборудования в сложных погодных условиях, предложено отдельные блоки (насосный, блок очистки и др.) не разбирать на узлы и механизмы, а устанавливать их на специальные полозья, представляющие собой конструкцию из труб диаметром 200 мм.

Выводы. Опыт сооружения инфраструктуры бурового комплекса и его эксплуатация позволили компании «Донецксталь» с оптимальными затратами времени соорудить дегазационные скважины, выполнять операции по монтажу, демонтажу и транспортированию бурового комплекса. Использование автоматизированных гидравлических буровых установок – уверенный шаг в будущее для бурения с поверхности дегазационных вертикальных, горизонтально-направленных и других технических скважин. Кроме того, найденные технические решения и разработанные компанией ноу хау можно использовать в угольной отрасли и в нефтегазовом комплексе Украины.