

УДК 622.24.051.52

ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОЛОЖЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ БЛОКОВ БУРОШНЕКОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

О.В. Любимов, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Современный этап развития производительной техники для выполнения работ по бестраншейной прокладке коммуникаций в условиях плотной промышленной и жилой застройки, через транспортные коммуникации с плотными непрерываемыми потоками, парковые и лесные массивы, небольшие реки и водоемы, исторические и культурные центры и т.п. характеризуется успехами в развитии двух групп оборудования, в некоторых аспектах конкурирующих, но не взаимоисключающих друг друга.

С одной стороны, это ставшие нам уже знакомыми, достаточно часто используемые коммунальными и коммуникационными службами самоходные машины отечественного и зарубежного производства, реализующие технологии горизонтально-направленного бурения (ГНБ).

Уступая в распространенности, конкуренцию машинам ГНБ составляет легко монтируемое из унифицированных компонентов оборудование, реализующее бурошнековую технологию проходки горизонтальных и слабонаклонных скважин, заключающуюся в комплексном воздействии на разбуриваемый массив – разрушение с последующим транспортированием продуктов разрушения бурошнековым инструментом по колонне обсадных труб.

Основной технической аспект, позволяющий, на наш взгляд, каждой из вышеназванных технологий быть востребованной – это принцип формирования геометрической оси скважины. При реализации технологии ГНБ первоначальное представление геометрической оси приблизительно; фактически геометрическая ось скважины генерируется одновременно с управляемой проходкой самой скважины. В результате этого, даже в случае мониторинга (например, средствами инклинометрии) с последующей коррекцией направления движения инструмента, местоположение устья скважины оказывается крайне приблизительным. Этот факт не мешает, однако, использовать ГНБ для прокладки гибких коммуникаций различного назначения относительно малого диаметра.

Бурошнековые технологии предполагают предварительное определение геометрической оси скважины с последующим выполнением буровых работ при соблюдении условия минимизации отклонений от нее. При этом местоположение устья скважины геометрически назначено. Обеспечиваемая

точность в сочетании с возможными диаметрами скважин, наличие оставляемой в качестве защитного кожуха колонны обсадных труб оставляет за этой технологией приоритет в возведении подземных переходов для водо-, газо-, паропроводов среднего диаметра.

В случае использования двухэтапной буровнековой технологии с разбуриванием пионерной скважины обратным ходом, диаметр возводимых скважин предопределяется еще более разнообразными целями (людские ходки, русла подземных водных потоков, ирригационные сооружения и т.п.).

Актуальной на сегодняшний день является задача разработки методов и средств контроля отклонения оси скважины для обеспечения ее проложенной геометрической оси. На рис. 1 представлена схема двухэтапного бурения горизонтальной скважины, предполагающая для решения данной задачи наличие элементов информационно-измерительной системы.

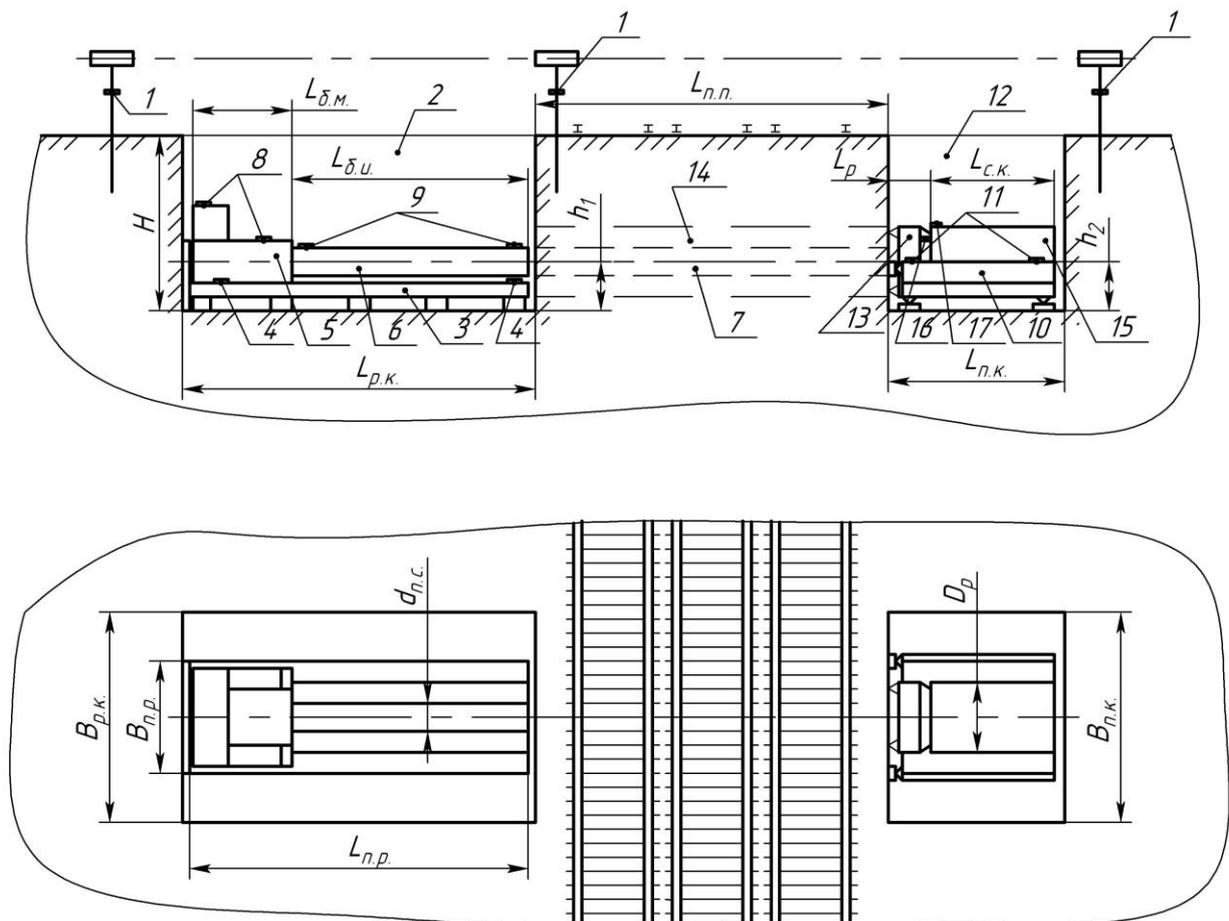


Рис. 1. Схема двухэтапного бурения горизонтальной скважины: 1 – датчики, совместно работающие с оптическими приборами; 2 – рабочий котлован, 3 – постельная рама; 4 – датчики на раме; 5 – буровнековая машина; 6 – буровнековый инструмент; 7 – пионерная скважина; 8 – датчики на машине; 9 – датчики на инструменте; 10 – опорно-центрирующее устройство; 11 – датчики на опорно-центрирующем устройстве; 12 – приемный котлован; 13 – расширитель обратного хода с прицепным устройством; 14 – разбуриваемая скважина; 15 – секция обсадной колонны; 16 – датчики на прицепном устройстве; 17 – датчики на секции.

Как видно из рис.1, система характеризуется наличием многочисленных обеспечивающих обратную связь с системой управления датчиков, что predetermined сложным составом бурошнекового комплекса и служебным назначением каждого конструктивного элемента, его влиянием на направленность проходки прямым ходом пионерной скважины, а затем и скважины, разбуриваемой обратным ходом до требуемого диаметра.

При условии наличия информационно-измерительной системы возможно повысить точность задания направленности оси буримой скважины, во-первых на этапе монтажа бурошнековой машины и инструмента для проходки пионерной скважины.

На этапе старта разбуривания скважины информационно-измерительная система способствует повышению точности установки забуривающегося с опорно-центрирующего устройства расширителя обратного хода и соединенной с ним прицепным устройством секции обсадной колонны.

И, наконец, в процессе разбуривания скважины информационно-измерительная система осуществляет непрерывный контроль соосности и взаимного расположения расширителя обратного хода и связанной с ним прицепным устройством наращиваемой колонны обсадных труб. Последний этап, однако, при общем соблюдении условия конструктивной неизменности основных узлов и деталей бурошнекового оборудования, требует создания новых технических решений вспомогательных (прицепных, опорно-якорных) устройств, приспособленных для работы датчиков разрабатываемой информационной системы.

Предлагаемая информационно-измерительная система контроля положения конструктивных блоков бурошнекового оборудования, реализующая вышеописанные принципы работы, может как подсистема входить в автоматизированную систему управления комплексом для эффективной двухэтапной технологии бурения горизонтальных скважин.

Список литературы

1. Маметьев, Л.Е. Обоснование и разработка способов горизонтального бурения и оборудования бурошнековых машин: Автореф. дис...докт. техн. наук. – Кемерово, 1992. – 33с.

2. Маметьев Л.Е. К вопросу реализации бурошнековых технологий в горном деле и подземном строительстве / Л.Е. Маметьев, Ю.В. Дрозденко, О.В. Любимов. – Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2012. – № 2. – С. 211–217.

3. Маметьев Л.Е. Разработка требований к информационной системе контроля направленности бурения горизонтальных скважин / Л.Е. Маметьев, О.В. Любимов, Е.А. Маметьев, К.Д. Пономарев. – Современные тенденции развития науки и производства: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово: ООО «ЗапСиб НЦ», 2015. – С. 12-15.