© А.М. Тохян, 2008

УДК 622.257.2

А.М. Тохян

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА ГОРИЗОНТАЛЬНОГО НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Метод направленного горизонтального бурения (ГНБ) — бестраншейный строительный метод, использующий оборудование и технологии горизонтального бурения нефтяных скважин и бурения под дорогами. ГНБ используется, чтобы установить нефтяные трубопроводы (стальные или пластиковые), волокно-оптические и электрические кабели, трубопроводы для водоснабжения, канализации и сточных вод, где обыч-ное открытое траншейное строительство не выполнимо из-за рельефа местности, физических препятствий или вызовет неблагоприятные последствия для окружающей среды.

Технология ГНБ используется при пересечении: озер, заболоченных мест, каналов и водопотоков, долин, заповедников и мест обитания диких животных, автомобильных дорог и железных дорог. Метод ГНБ включает четыре этапа: планирование участка работ, бурение пилотной скважины, расширение пилотной скважины методом обратного расширения, протягивание подготовленной трубы.

Составлению проекта работ предшествуют инженерно-геологические изыскания, включающие определение состава и свойств грунта, выборочное зондирование и, при необходимости, шурфление сложных пересечений трассы бурения с существующими коммуникациями. Одновременно проводят работы по дислокации существующих подземных коммуникаций, определению мест оптимального расположения бурового оборудования на строительной площадке. Бурение пилотной скважины осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента — буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем.

Буровая головка соединена посредством пологого корпуса с гибкой приводной штангой, что позволяет управлять процессом строительства пилотной скважины и обходить выявленные на этапе подготовки к бурению подземные препятствия в любом направлении в пределах естественного изгиба протягиваемой рабочей нити. Буровая головка имеет отверстия для подачи специального бурового раствора, который закачивается в скважину и образует суспензию с измельченной породой. Буровой раствор уменьшает трение на буровой головке и штанге, предохраняет скважину от обвалов, охлаждает породоразрушающий инструмент, разрушает породу и очищает скважину от частиц породы, вынося их на поверхность.

Контроль за местоположением буровой головки осуществляется с помощью приемного устройства локатора, который принимает и обрабатывает сигналы встроенного в корпус буровой головки передатчика.

На мониторе локатора отображается визуальная информация о местоположении, уклоне, азимуте буровой головки.

Также эта информация отображается на дисплее оператора буровой головки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной, что минимизирует риск излома рабочей нити. При отклонении буровой головки от проектной траектории оператор останавливает вращение буровых штанг и устанавливает скос буровой головки в нужном положении. Затем осуществляется задавливание буровых штанг без вращения с целью коррекции траектории бурения. Строительство пилотной скважины завершается выходом из буровой головки в заданной проектом точке.

Расширение скважины осуществляется после завершения пилотного бурения. Буровая головка отсоединяется от буровых штанг и вместо нее присоединяется расширитель обратного действия. Приложением тягового усилия с одновременным вращением расширитель протягивается через створ скважины в направлении буровой установки, расширяя пилотную скважину до необходимого для протаскивания трубопровода диаметра. Для обеспечения беспрепятственного протягивания трубопровода через расширенную скважину ее диаметр должен на 20—30 % превышать диаметр трубопровода. На противоположной от буровой установки стороне скважины располагается готовая к протягиванию плеть трубопровода. К переднему концу плети крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие шарниром и расширителем. Шарнир позволяет вращаться буровой нити и расширителю, и в то же время не передает вращательное движение на трубопровод. Труба обычно покрывается антикоррозийным и антиабразивным покрытием, и также проходит гидростатическую проверку, чтобы гарантировать целостность трубопровода. Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плеть протягиваемого трубопровода по проектной траектории.

Экономические преимущества использования метода ГНБ проявляются в условиях плотной городской застройки. К ним следует отнести высокое качество строительных работ, отсутствие дополнительных расходов, связанных с перекрытием улиц или железных дорог, и что наиболее важно, минимальные затраты по восстановлению поверхностных разрушений при пересечении препятствий.

Применительно к инженерно-геологическому изучению трасс бестраншейного строительства перспективно использование зондировочных установок, с помощью которых возможно получение надежных данных о геологическом разрезе на глубину до 30 м для конкретных профилей, уровня подземных вод, сопротивлении грунтов пенетрации и боковому сопротивлении по поверхности зонда.

Получение информации о прочностных свойствах грунтов позволяет выбрать оптимальную модель комплекса ГНБ и рациональный режим его работы. Следует отметить, что в Московском государственном горном университете на кафедре геологии накоплен значительный опыт зондирования песчано-глинистых грунтов, который может быть использован также на объектах бестраншейного строительства. ГИАБ

Коротко об авторах

Тохян А.М. – аспирант кафедры геологии, Московский государственный горный университет.

Рецензент д-р техн. наук, проф. *А.М. Гальперин.*