

ТЕХНОЛОГИЯ БЕСТРАНШЕЙНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

В.И. Агапчев¹, Р.Ф. Шамсиев²

¹Уфимский государственный нефтяной технический университет

²УралПромТехСервис, г. Уфа

Начало нового тысячелетия характеризуется устойчивым ростом больших и малых городов, развитием предприятий базовых отраслей промышленности, строительства, транспорта и телекоммуникаций, что приводит к необходимости строительства новых подземных коммуникаций различного назначения.

С другой стороны, по протяженности действующих трубопроводов Российская Федерация занимает одно из первых мест в мире, при этом более половины из них проложены 20-50 лет тому назад, т.е. требуют реконструкции и обновления.

В связи с этим, очевидно, что в настоящее время существует и в ближайшие десятилетия сохранится высокий потенциал роста капиталовложений в строительство, реконструкцию и ремонт подземных коммуникаций самого широкого назначения.

Модернизация и реконструкция действующих и строительство новых трубопроводов зачастую проходят на территориях городов, действующих промышленных предприятиях, в трудных геологических и географических условиях, при действии ряда технических, технологических и экологических ограничений. При этом их трассы пересекают реки, болота, овраги, лесные массивы, автомобильные и железные дороги, другие трубопроводы, территории действующих предприятий. Очевидно, что производство работ традиционными методами с внешней экскавацией грунта в этих условиях либо сильно затруднено, либо зачастую невозможно. Эти и целый ряд других факторов естественного и искусственного происхождения обуславливают особую актуальность ускоренного внедрения бестраншейной техники и технологии в строительство, ремонт и реконструкцию подземных коммуникаций в нестандартных, зачастую экстремальных условиях.

Одним из приоритетных видов бестраншейного строительства подземных коммуникаций является горизонтальное направленное бурение (ГНБ) – способ образования скважины с запроектированными характеристиками, непрерывным мониторингом процесса бурения и корректировкой трассы в процессе ее строительства [1,2].

Производственно – технический аспект

1. Возможность бестраншейного строительства, ремонта и санации подземных коммуникаций в экстремальных условиях:

- под реками, озерами, оврагами, лесными массивами, сельскохозяйственными объектами;
- в специфических грунтах (скальные породы, и пр.);
- в охранных зонах высоковольтных воздушных линий электропередач, магистральных газо-, нефте-, продуктопроводах;
- в условиях плотной жилищной застройки городов при прохождении трассы под автомагистралями, трамвайными путями, скверами и парками;
- под действующими железными и автомобильными дорогами, взлетно-посадочными полосами аэропортов;
- на территории промышленных предприятий, включая ввод коммуникаций в производственные корпуса в условиях действующего производства.

2. Сокращение сроков и объема организационных – технических согласований перед началом работ в связи с отсутствием необходимости остановки всех видов наземного транспорта, перекрытия автомобильных и железных дорог.

3. Значительное сокращение количества привлекаемой для прокладки трубопроводов тяжелой техники и рабочей силы.

4. Значительное уменьшение риска аварийных ситуаций и, как следствие, гарантия длительной сохранности трубопроводов в рабочем состоянии.

5. Возможность обхода препятствий по трассе трубопровода и формирование траектории скважины практически любой конфигурации в пределах естественного изгиба буровых штанг.

Финансово - экономический аспект

1. Уменьшение сметной стоимости строительства трубопроводов за счет значительного сокращения сроков производства работ, затрат на привлечение дополнительной рабочей силы и тяжелой землеройной техники.

2. Отсутствие затрат на восстановление поврежденных участков автомобильных и железных работ, зеленых насаждений и предметов городской инфраструктуры.

3. Сокращение эксплуатационных расходов на контроль и ремонт трубопроводов в процессе эксплуатации.

Социально – экологический аспект

1. Сохранение природного ландшафта и экологического баланса в местах проведения работ, исключение техногенного воздействия на флору и фауну, размыва берегов и донных отложений водоемов.

2. Отсутствие ущерба сельхозугодиям и лесным насаждениям.

3. Минимизация негативного влияния на условия проживания людей в зоне проведения работ.

Этапы строительства подземных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения

Перед началом работ тщательно изучаются свойства и состав грунта, дислокация существующих подземных коммуникаций, оформляются соответствующие разрешения и согласования на производство подземных работ. Осуществляется выборочное зондирование грунтов и, при необходимости, шурфление особо сложных пересечений трассы бурения с существующими коммуникациями. Результаты этих работ имеют определяющее значение для выбора траектории и тактики строительства скважины. Особое внимание следует уделить оптимальному расположению бурового оборудования на строительной площадке и обеспечению безопасных условий труда буровой бригады и окружающих людей.

Строительство подземных коммуникаций по технологии горизонтального направленного бурения осуществляется в три этапа: бурение пилотной скважины, последовательное расширение скважины и протягивание трубопровода.

1. Бурение пилотной скважины (рис.1а) – особо ответственный этап работ, от которого в многом зависит конечный результат. Оно осуществляется при помощи породоразрушающего инструмента – буровой головки со скосом в передней части и встроенным излучателем.

Буровая головка соединена посредством полого 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 отверстие для подачи специального бурового раствора, который закачивается в скважину и образует суспензию с размельченной породой. Буровой раствор уменьшает трение на буровой головке и штанге, предохраняет скважину от обвалов, охлаждает породоразрушающий инструмент, разрушает породу и очищает скважину от ее обломков, 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 установки. Эти данные являются определяющими для контроля соответствия траектории строящегося трубопровода проектной и минимизируют риски 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 буровой головки в заданной проектной точке.

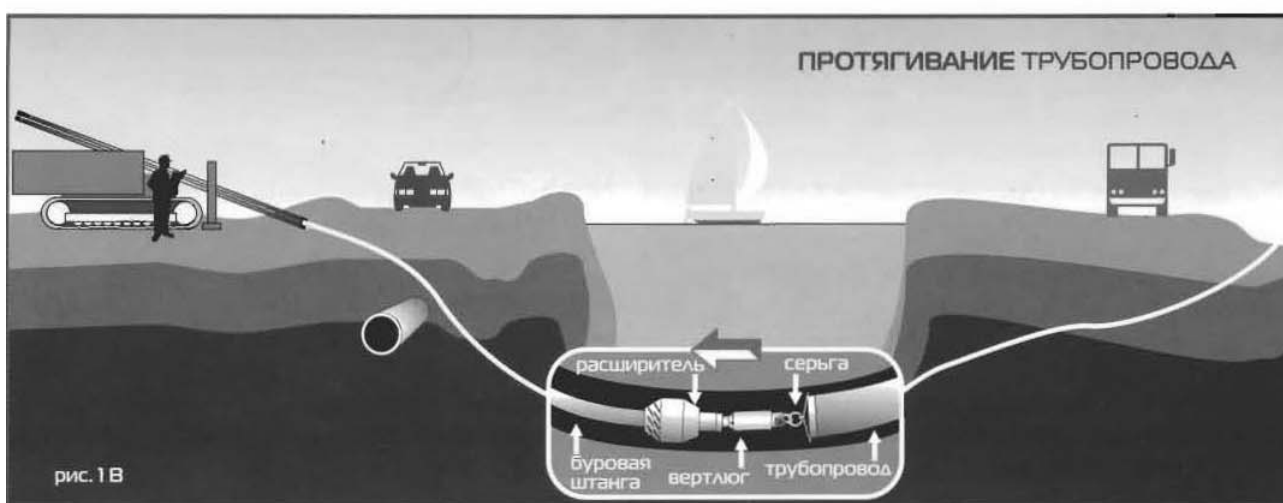
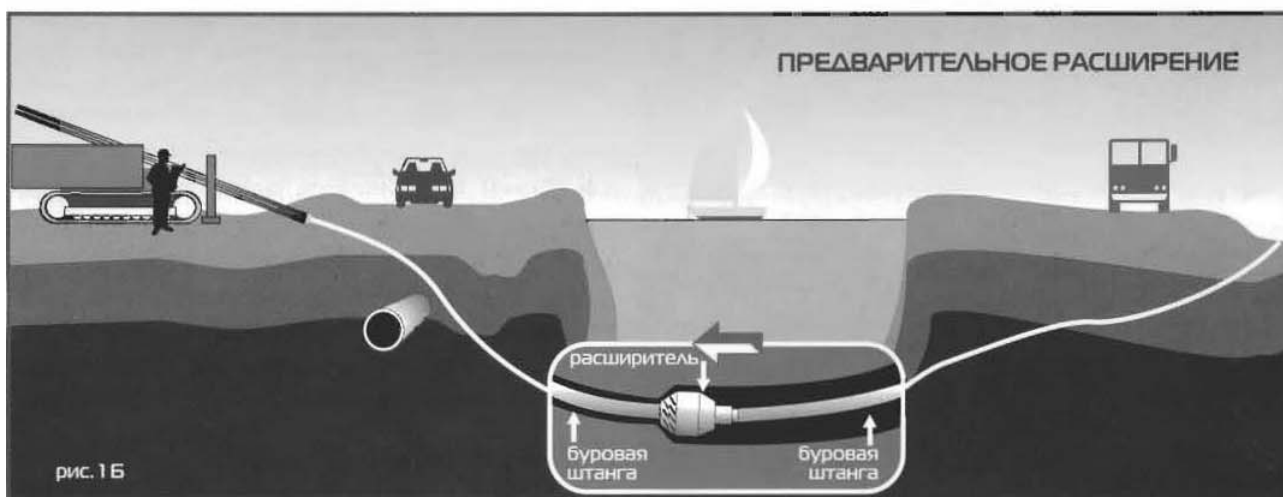
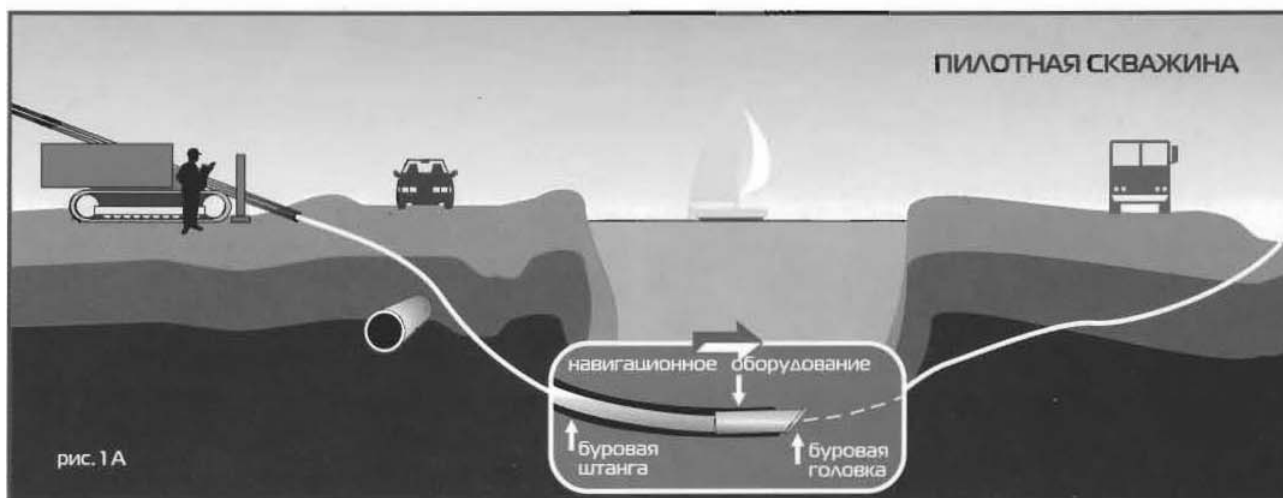


Рис.1 Этапы строительства подземных коммуникаций методом ГНБ

2. Расширение скважины осуществляется после завершения пилотного бурения. При этом буровая головка отсоединяется от буровых штанг и вместо нее присоединяется риммер – расширитель обратного действия (рис. 1б). Приложением тягового усилия с одновременным вращением риммер 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 25 – 30 % превышать диаметр трубопровода.

3. Протягивание трубопровода. На противоположной от буровой установки стороне скважины располагается готовая к протягиванию плеть трубопровода. К переднему концу плети крепится оголовок с воспринимающим тяговое усилие вертлюгом и риммером. Вертлюг вращается с буровой нитью и риммером и в то же время не передает вращательное движение на трубопровод.

Таким образом, буровая установка затягивает в скважину плеть протягиваемого трубопровода по проектной траектории (рис. 1в).

В настоящее время в Республике Башкортостан эксплуатируется 4 буровых комплекса на базе установок горизонтального направленного бурения высокой и средней мощности производства немецких и американских компаний.

Метод обследования пластмассовых трубопроводов

Обследование пластмассовых трубопроводов включает в себя определение фактического местоположения трассы (оси и глубины залегания) и мест возможных утечек (даже на капиллярном уровне). В основу метода заложена возможность образования электромагнитного поля вокруг пластмассового трубопровода, заполненного электропроводящей жидкостью (соленая вода нефтепромыслов, морская вода, сточные воды нефтехимических производств). При подключении к транспортируемой среде высокочастотного генератора напряжения с помощью селективного приемника по максимуму напряженности электромагнитного поля определяется положение оси трубопровода. С использованием направленной антенны осуществляется определение глубины залегания пластмассового трубопровода.

За период 2003-2004 гг. в Республике Башкортостан методом горизонтального направленного бурения проложено в общей сложности более 20 км подземных коммуникаций. Только по г. Уфа было пройдено большое количество улиц, таких как, Революционная, Ленина, Проспект Октября, Комсомольская, и многих других с большой насыщенностью действующих подземных коммуникаций, и усиленным автотранспортным, и пешеходным движением. Работы выполнялись по заказам предприятий и организаций, расположенных не только в г.Уфа и Республике Башкортостан, но и других регионов России.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Техника и технология горизонтального направленного бурения для бестраншейного строительства подземных коммуникаций в экстремальных условиях. ООО «Эс-Ай-Ви Интертрейд», г.Казань, 2003 г., 24 с.

2. Храменков С.В., Примин О.Г., Орлов В.А. Бестраншейные методы восстановления трубопроводов. – М.: Прима-Пресс, 2002 г., 283 с.