



Применение «Метода кривых» при строительстве и ремонте магистральных нефтегазопроводов через естественные препятствия

А.В. Никишин, О.А. Коркишко

Тюменский индустриальный университет

Аннотация: В статье рассматривается проблема сложности и высоких экономических затрат при строительстве и ремонте трубопроводов через естественные препятствия. Представлен подробный обзорный анализ возможности применения «Метода кривых» при проведении капитального ремонта, реконструкции или капитального строительства подводных переходов магистральных нефтегазопроводов, сравнение с традиционными способами прокладки труб методом ГНБ, предоставлены преимущества данного метода как с точки зрения экономики, так и экологии. Подробно описаны общие принципы производства строительных работ на строительной площадке с использованием инновационных технологий.

Ключевые слова: магистральные трубопроводы, метод ГНБ, подводные переходы, трубы согнутых методом холодной деформации.

Согласно постановлению РФ от 16.02.2008 №87 объекты капитального строительства делятся на: производственного, не производственного назначения, а так же линейные объекты. В состав линейных объектов входят: трубопроводы, автомобильные дороги, линии электропередач и т.д [1].

Трубопроводы бывают разных видов. Например, таких как нефтепроводы и газопроводы протяженность может превышать нескольких тысяч километров. И как на любой объект капитального строения, на нефтепровод и газопровод необходимо предусматривать своевременный капитальный ремонт [2]. В связи с большой протяженностью линейных объектов, очень часто встречаются естественные (например, водные) и искусственные преграды (автодороги, линии электропередач).

Подводные переходы через водные преграды являются ответственными и дорогостоящими сооружениями и Заказчик стоит перед выбором применения технологии производства СМР. Ни для кого не является секретом два главных критерия – стоимость работ и качество,



которое получится после проведения капитального ремонта, реконструкции или капитального строительства объектов.

Существует несколько способов устройства подводных переходов:

- 1) Протаскивание трубопровода по дну водоема;
- 2) Свободное погружение плавающего трубопровода на дно;
- 3) Укладка с трубоукладочных судов;
- 4) Методом горизонтально-направленного бурения.

Технология укладки трубопровода на дно водоема зависит от разных факторов, таких как: назначение трубопровода, топографических условий, диаметра и массы, гидрологического режима водоема, условия судоходства и т.д.

В настоящее время при разработке проектно-сметной документации на объекты трубопроводного транспорта широкое применение нашла технология "Метода кривых". Технология укладки напоминает привычный уже метод ГНБ, отличие заключается в том, что технология предусмотрена с использованием стальных труб согнутых методом холодной деформации под углом изгиба 3 градуса (рис.1). Сущность метода заключается в одновременном бурении скважины с помощью специального комплекса и проталкивания последовательно наращиваемых изогнутых труб. Из-за этого сокращается длина подводного перехода, сокращаются объемы материалов, бурового шлама, время производство работ. Например, для прокладки трубопровода через водное препятствие двумя разными методами: методом кривых и традиционным методом ГНБ, сокращается длина перехода в несколько раз.

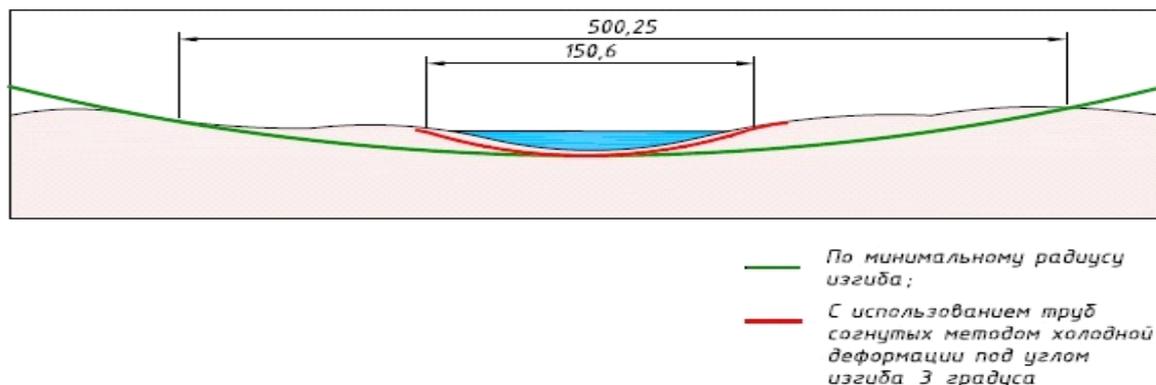


Рис. 1. – Наглядное сравнение 2-х методов

Особое внимание уделяется бурению скважины. Бурение скважины осуществляется по проектной траектории, показанной на чертежах в плане и профиле, от точки входа до точки выхода. Перед началом бурения скважины необходимо:

- выполнить монтаж и опробование бурового оборудования;
- определить координаты контрольных точек на буровой голове и внести исходные данные в компьютер навигационной системы.

Управление процессом бурения происходит на расстоянии, возле стартового котлована. Основные параметры бурения (положение, траектория буровой головы) отображаются на мониторе оператора [3].

Механическая разработка грунта осуществляется планшайбой с расположенными на ней фрезами (зубьями), монтируемой в носовой части буровой головы.

После окончания бурения с одновременным продавливанием первого отвода производится наращивание укладываемого трубопровода

Сварка отводов осуществляется непосредственно в стартовом котловане (Рис. 2) на специально оборудованной площадке, находящейся за установкой для проталкивания труб [4]. Гнутые отводы подаются и удерживаются в процессе сварочных работ с помощью автокрана и

поддерживающей роликовой опоры. При монтаже гнутых отводов для центрирования каждого последующего относительно предыдущего необходимо использовать механические центраторы (фиксаторы) и устанавливать один отвод относительно другого строго соблюдая совмещение плоскостей их гнущя и смещение сварочных швов.

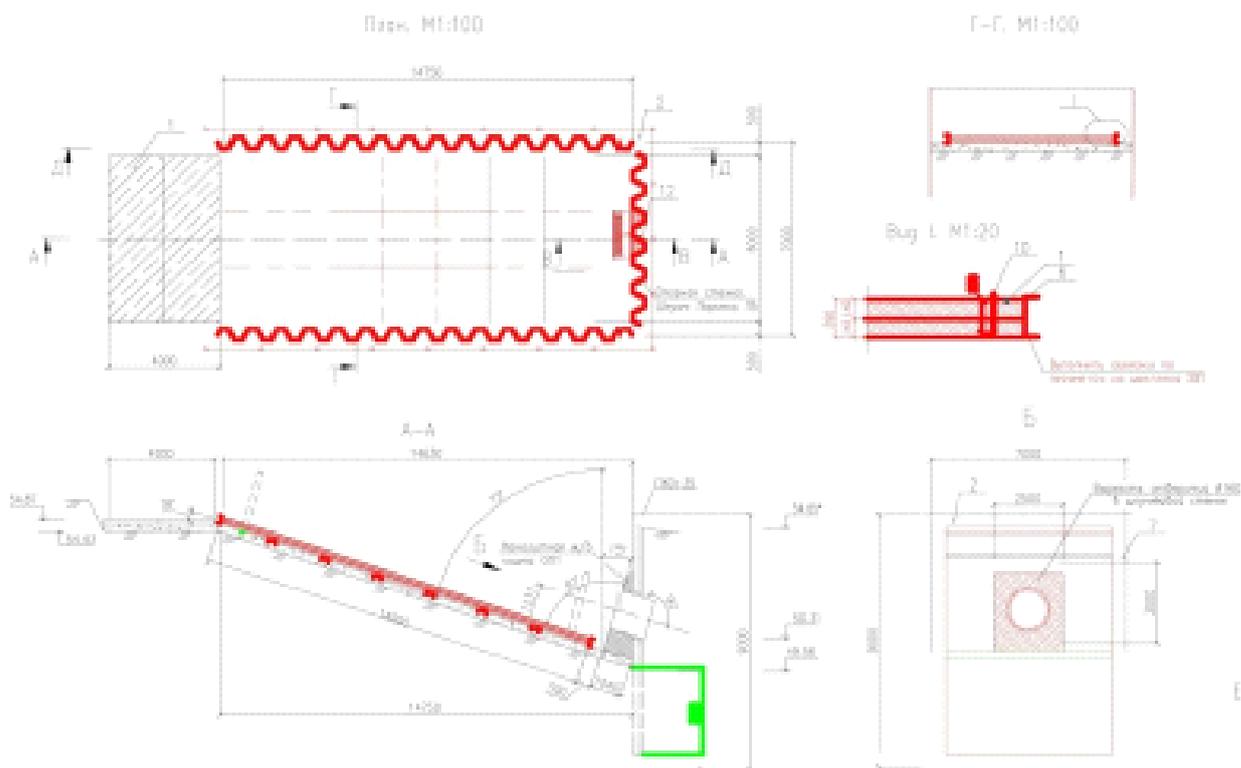


Рис. 2. – Схема устройства стартового котлована

Изоляция сварных соединений осуществляется термоусаживающимися манжетами непосредственно в стартовом котловане на специально оборудованной площадке, находящейся перед установкой для продавливания труб [5].

В связи с меньшим объёмом земляных работ значительно сокращается сметная стоимость строительства [6]. Был произведен приблизительный сметный расчет траншейным способом и методом кривых на участок длиной 217 метров. По результатам сводного сметного расчета стоимость первым способом составила: 141,5 млн. рублей; вторым способом составила: 126,7



млн. рублей. Видно что «Метод кривых» значительно экономичнее, что очень значительно при уровне таких затрат.

Так же можно отметить большой плюс данного метода, помимо экономической выгоды, в том, что снижается вредное воздействие на окружающую среду до минимума [7, 8]. По сравнению с другими методами не требуется вдоль трассовые проезды, площадки для разворота техники, большое количество площадок складирования материалов, монтажных площадок вдоль трассы, что значительно уменьшает непоправимый вред окружающей среде, в том числе вред экологии рек - изменяется химический состав и качество воды и почвы, гибнут растительность и рыба, животные лишаются естественной среды обитания.

Подводя итоги можно сказать, что «Метод кривых» по сравнению с другими методами имеет следующие преимущества:

Подводные переходы, построенные традиционным методом, в результате паводковых изменений уровня воды, часто всплывают на поверхность, что приводит к уменьшению сброса воды в реке и заболачиванию береговой зоны. Метод «кривых» полностью исключает всплытие трубы, а следовательно заболачивание;

Время проведения строительства сокращается по сравнению с траншейным методом и метом ГНБ с естественным радиусом изгиба трубы с 2 х -3 х месяцев до 2 х -3 х недель, то есть значительно сокращается время воздействия на окружающую среду выхлопных газов от работающих двигателей и шума [9];

Метод «кривых» позволяет сократить в 8-12 раз объемы утилизации бурового раствора, состоящего из бентонитовой глины модифицированной различными химическими полимерами[10];

Использование техники при строительстве методом «кривых» относительно небольшой мощности и весом не требуют устройства



подъездных путей и строительной площадки с твердым покрытием, что всегда нарушает естественный дренаж почвы;

Метод «кривых» позволяет с наименьшими экологическими затратами осуществлять строительство переходов.

Литература

1. Койнов Н.И., Коркишко А.Н., Подходы в экспертизе проектно-сметной документации в СССР и Российской Федерации // Актуальные проблемы архитектуры, строительства, энергоэффективности и экологии. Сборник материалов международной научно-практической конференции: в трех томах, 2016. С. 182-187.

2. Коркишко А.Н., Совершенствование методов контроля и оценка интенсивности утечек углеводородных жидкостей из магистральных трубопроводов: диссертация канд. техн. наук: - Уфа, 2013. - 122 с.

3. Айроян З.А., Коркишко А.Н., Управление проектами нефтегазового комплекса на основе технологий информационного моделирования (BIM-технологий) // Инженерный вестник Дона. №4. 2016. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3816

4. Кочурова В.В., Коркишко А.Н., Особенности организации строительно-монтажных работ из полимерных труб // Проблемы эксплуатации систем транспорта сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию со дня основания Тюменского индустриального института им. Ленинского комсомола.. Тюмень: 2008. С. 169-170.

5. Чертков П.Ю., Коркишко А.Н., Применение жидко-керамической теплоизоляции на объектах нефтедобычи // Инженерный вестник Дона. №4. 2016. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3768

6. Коркишко А.Н., Особенности разработки и экспертизы проектно-сметной документации на сухоройные карьеры песка в районах вечной



мерзлоты для обустройства нефтяных и газовых месторождений // Инженерный вестник Дона, 2015, №4 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3351

7. N. G. Koronatova, E. V. Milyaeva, Plant community succession in post-mined quarries in the northern-taiga zone of West Siberia // Springer International Publishing AG, October 2011, Volume 4, Issue 5, pp. 513-518

8. M. Torre Jorgenson Affiliated with ABR, Inc., Charles H. Racine, James C. Walters, Thomas E. Osterkamp, Permafrost Degradation and Ecological Changes Associated with a Warming Climate in Central Alaska // Springer International Publishing AG, March 2001, Volume 48, Issue 4, pp. 551-579

9. Султанов Р.Г., Карамышев В.Г., Файзулин Р.Н., Коркишко А.Н., Определение места повреждения участка трубопровода с температурной // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2011. № 4. С. 54-59.

10. Коркишко А.Н., Рахматуллин Ш.И., Карамышев В.Г., Локация утечек нефти, нефтепродуктов и нестабильных углеводородных жидкостей на магистральных трубопроводах // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2011. № 2. С. 142-147.

References

1. Koynov N.I., Korkishko A.N. Aktual'nye problemy arkhitektury, stroitel'stva, energoeffektivnosti i ekologii. Sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii: v trekh tomakh, 2016. pp. 182-187.

2. Korkishko A.N. Sovershenstvovanie metodov kontrolya i otsenki intensivnosti utechek uglevodorodnykh zhidkostey iz magistral'nykh truboprovodov [Improved methods of control and evaluation of the intensity of hydrocarbon liquids from leaks of pipelines]: dis. kand. tekhn. nauk: 25.00.19. Ufa, 2013.



3. Ayroyan Z.A., Korkishko A.N. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №4
URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3816.

4. Kochurova V.V., Korkishko A.N. Problemy ekspluatatsii sistem transporta sbornik materialov vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 45-letiyu so dnya osnovaniya Tyumenskogo industrial'nogo instituta im. Leninskogo komsomola, Tyumen': 2008. pp. 169-170.

5. Chertkov P.Y., Korkishko A.N. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №4
URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3768.

6. Korkishko A.N. Inzhenernyj vestnik Dona (Rus), 2015. №4 (38). p. 76.

7. N. G. Koronatova, E. V. Milyaeva Plant community succession in post-mined quarries in the northern-taiga zone of West Siberia. Springer International Publishing AG, October 2011, Volume 4, Issue 5, pp. 513-518.

8. M. Torre Jorgenson Affiliated with ABR, Inc., Charles H. Racine, James C. Walters, Thomas E. Osterkamp, Permafrost Degradation and Ecological Changes Associated with a Warming Climate in Central Alaska. Springer International Publishing AG, March 2001, Volume 48, Issue 4, pp. 551-579.

9. Sultanov R.G., Karamyshev V.G., Fayzulin R.N., Korkishko A.N. Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov. 2011. № 4. pp. 54-59.

10. Korkishko A.N., Rakhmatullin Sh.I., Karamyshev V.G. Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov. 2011. № 2. pp. 142-147.