

Возможно использование устройства, обеспечивающего уменьшение усилия протаскивания на конечном этапе (рис. 2). Это устройство конструктивно представляет собой баллон со сжатым воздухом, который монтируется либо в оголовок трубопровода, либо отдельным внутритрубным устройством. Когда оголовок трубопровода начинает проходить заключительный наклонный участок скважины, устройство «отдает» воздух во внутритрубную полость, тем самым освобождая трубопровод от воды по мере его продвижения. Это позволяет уменьшить силу трения между поверхностью трубы и стволом скважины, что в свою очередь приводит к уменьшению усилия протаскивания.

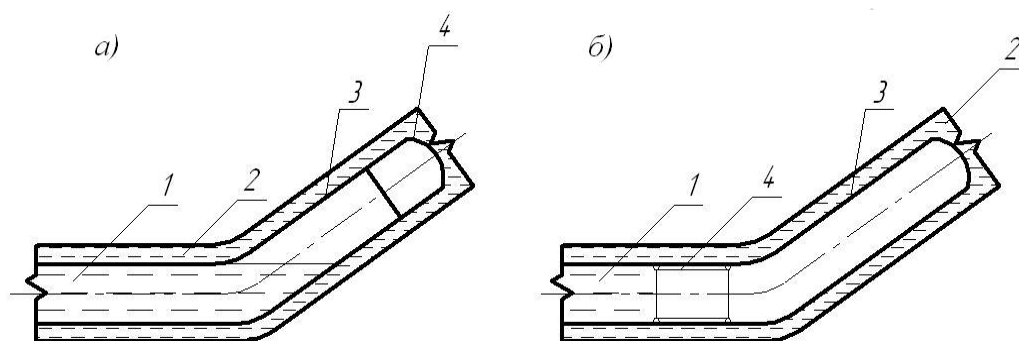


Рис. 2. Схемы устройств, обеспечивающих уменьшение усилия протаскивания на конечном этапе:

1 – вода; 2 – буровой раствор; 3 – протаскиваемый трубопровод; 4, а – устройство в оголовке; 4, б – внутритрубное устройство

УДК 622.243.23:622.692.4.053

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСИЛИЯ ПРОТАСКИВАНИЯ ПРИ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОМ БУРЕНИИ

М. Ю. Котов, А. С. Макаров

*Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация*

Прокладка трубопроводов через естественные и искусственные препятствия с использованием метода наклонно-направленного бурения (ННБ) является одним из самых перспективных методов строительства. Этот метод имеет ряд таких преимуществ, как возможность прокладки трубопроводов ниже прогнозируемых русловых деформаций; сохранность естественного режима водной преграды; исключение необходимости балластирования трубопроводов и др.

При использовании метода ННБ на стадии проектирования перехода достоверная оценка усилия, необходимого для протаскивания трубопровода, позволит более точно осуществить выбор оборудования для строительства перехода.

В ходе работы были рассмотрены две используемые методики расчета усилия протаскивания. Произведены расчеты усилий для трубопроводов диаметром от 426 мм до 1020 мм. При сравнении полученных результатов было установлено, что значения усилий протаскивания имеют значительные расхождения. Это обуславливается различиями моделей процесса протаскивания трубопровода.

Изучая и анализируя исследования американских ученых в области моделирования процессов взаимодействия трубы со стенками ствола скважины и буровым раствором при протаскивании трубопровода, удалось установить, что осевое усилие, действующее на трубу, складывается из трения трубы о грунт вне ствола скважины, трения трубы о грунт в стволе скважины и струйного сопротивления бурового раствора. При этом наибольший интерес представляет взаимодействие протаскиваемого трубопровода с криволинейными участками ствола скважины.

В основу модели положено предположение, что при преодолении криволинейного участка трубопровод имеет три точки контакта со стенками ствола скважины. Это предположение позволяет с достаточной степенью приближения заменить криволинейные участки ствола скважины прямолинейными с известными углами наклона и рассматривать профиль трубы при взаимодействии с угловым участком как простую балку, поддерживаемую в крайних точках контакта со стволом скважины с сосредоточенной нагрузкой, приложенной в середине пролета. Принятые формулировки позволяют оценить деформации, возникающие в трубопроводе, основываясь на которых могут быть вычислены силы трения и необходимое усилие протаскивания (рис.).

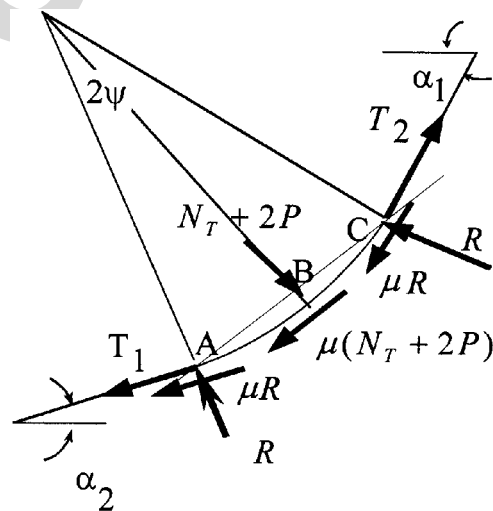


Рис. Усилия, действующие на трубопровод в угловой точке скважины

ЛИТЕРАТУРА

1. Polak, M.A. Mechanical modelling for pipes in horizontal directional drilling / M.A. Polak, A. Lasheen // Tunnelling and Underground Space Technology. – 2002. – № 16. – P. 47 – 55.

УДК 622.692

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА

Б. С. Ланге¹, С. И. Сенцов²

¹ООО «НПО Спецнефтегаз-Т», г. Москва, Российская Федерация

²Российский государственный университет нефти
и газа им. И. М. Губкина, г. Москва, Российская Федерация

Магистральные трубопроводы – это сложные сооружения, которые в течение всего срока службы могут подвергаться значительным напряжениям, близким к нормативным характеристикам текучести металла. Поэтому даже незначительные отклонения системы по сравнению с проектными условиями могут приводить ее в предельное состояние. Данное положение определяет необходимость разработки методологии динамической оценки качества магистральных трубопроводов и методики принятия решений, обеспечивающих максимальное сохранение существующего проектного потенциала при эксплуатации строящихся трубопроводных систем. Дефекты, которые заложены в трубопровод при сооружении, оказывают влияние на всю его последующую эксплуатацию, снижая срок службы и увеличивая затраты на эксплуатацию. При этом наиболее опасные из них могут приводить к авариям в первые годы или даже месяцы эксплуатации, дефекты меньших размеров, «подрастая», могут проявиться через десятки лет. Поэтому очень важно при разработке проектов и в процессе строительства проводить упреждающие мероприятия по предотвращению появления дефектов. Такая стратегия принесет максимальный экономический эффект при ее внедрении в систему магистральных трубопроводов.

Данная стратегия должна опираться на методику комплексной оценки качества завершеного строительства и прогнозирования надежности магистральных трубопроводов с локальными дефектами по результатам экстраполяционно-экспериментальных исследований.

Методика комплексной оценки качества и прогнозирования надежности трубопроводов может быть включена в концепцию строительного контроля. Это обеспечит максимальный уровень бездефектности строительства