

раннем периоде работы образцов, составляющем 8 – 12 % ресурса от начала испытаний до поломки.

Таким образом, проведенные исследования показали, что гратосниматели ударного принципа действия оказывают положительное влияние на механические свойства сварных соединений благодаря характеру термомеханического упрочнения, заключающегося в пластической деформации металла при срезании грата в награтном состоянии. Применение гратоснимателей позволяет увеличить долговечность сварных соединений технологических трубопроводов (табл.).

Таблица

Результаты усталостных испытаний образцов со снятым гратом

№ образца	N, млн циклов		h, мм	r, мм
	механическим способом	гратоснимателем		
1	–	0,846		
2	–	1,2	3,0	4 – 5
3	2,1	–	3,0	4 – 5
4	4,58	–	2,0	4 – 5
5	–	0,591	2,0	2 – 3
6	2,085	–	1,0	2 – 3
7	–	0,40	2,5	2 – 3
8	0,602	–	2,0	2 – 3

ЛИТЕРАТУРА

1. Борецкий, В.Г. Устройство для удаления внутреннего грата при контактной стыковой сварке обсадных труб над устьем скважин / В.Г. Борецкий, Ю.В. Скульский // Бурение ВНИИОЭНГ. – 1977. – № 9. – С. 140 – 143.
2. Головка для зачистки концов труб: а.с. / Е.И. Шелепин, П.И. Огородников, Ю.С. Замора, В.Г. Борецкий, Ю.В. Скульский, С.В. Величкович, Р.В. Горбачевский; Ивано-Франковский институт нефти и газа. – 1972. – № 28. – С. 40.

УДК 622.243.23:622.692.4.053

ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ УСИЛИЯ ПРОТАСКИВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ПЕРЕХОДОВ ТРУБОПРОВОДОВ СПОСОБОМ НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО БУРЕНИЯ

М. Ю. Котов, А. С. Макаров

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

При строительстве переходов трубопроводов с применением наклонно-направленного бурения (ННБ) существуют ограничения, связан-

ные с максимальным диаметром протаскиваемой трубы и протяженностью перехода. Эти ограничения обусловлены значительными величинами усилия, необходимого для протаскивания трубопровода. В настоящее время существуют буровые установки, развивающие тяговое усилие до 4000 кН, при этом максимальная длина бурения составляет 1500 м. Таким образом, изучение возможных путей уменьшения необходимого усилия протаскивания позволит расширить границы применимости метода ННБ.

Усилие протаскивания трубопровода зависит от многих параметров. Одной из его основных составляющих является трение между трубопроводом и стенкой скважины, зависящее от веса трубы, погруженной в буровой раствор. Вес трубы в буровом растворе складывается из выталкивающей силы, веса изоляционного покрытия, веса основного металла трубы и веса воды (при протаскивании заполненного водой трубопровода) (рис. 1).

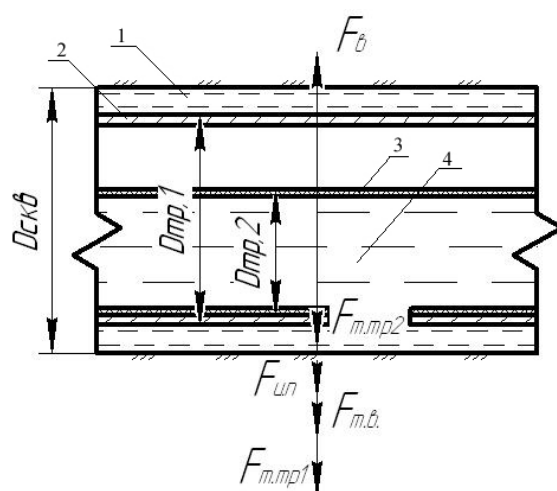


Рис. 1. Схема сил, действующих на трубопровод в буровом растворе:
1 – буровой раствор; 2 – стальная труба; 3 – полиэтиленовая труба; 4 – вода

Обеспечение «нулевой плавучести» трубопровода позволило бы значительно уменьшить необходимое усилие протаскивания.

Одним из возможных способов решения данной задачи может стать помещение в протаскиваемый трубопровод полиэтиленовой трубы необходимого диаметра, заполненной водой. Это позволит обеспечивать нулевую (или близкую к нулевой) плавучесть трубопровода даже в сложных полевых условиях строительства. Диаметр полиэтиленовой трубы определяется из условия равенства нулю суммы проекций всех сил, действующих на единицу длины трубы, погруженной в буровой раствор, на вертикальную ось. Предварительные расчеты показали, что даже при обеспечении плавучести трубопровода, близкой к нулевой, необходимые усилия протаскивания в 2 – 6 раз меньше усилий, необходимых для протаскивания заполненного водой трубопровода.

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.

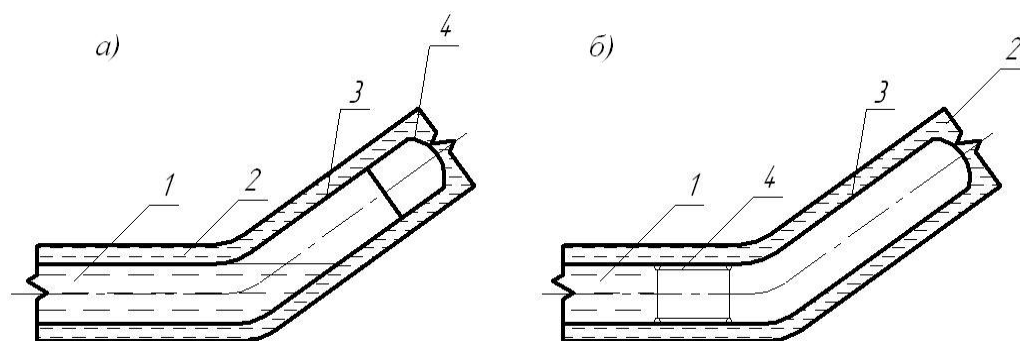


Рис. 2. Схемы устройств, обеспечивающих уменьшение усилия протаскивания на конечном этапе:

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 балластировки трубопроводов и др.