

Таким образом, рассмотренные основные технико-экономические показатели разрабатываемой технологии подготовки рационального состава и уплотнения грунтов оснований в том числе и резервуаров марки РВС позволяют сделать вывод о перспективности выбранного направления исследования. Разрабатываемая технология позволит подготавливать грунты с заданными строительными свойствами для оснований объектов как промышленного, так и гражданского назначения, одновременно снижая требования к равномерности увлажнения зоны уплотнения. Универсальность, рациональное использование материалов, снижение зависимости от привозных материалов так же расширяют сферу возможного применения данной технологии.

Литература

1. Бартоломей А.А. Механика грунтов. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 304с.
2. Грузин А.В., Антропова Л.Б., Коновалова А.Д. Исследование компрессионных свойств песчаных грунтов основания резервуара РВС-50000 // Динамика систем, механизмов и машин: материалы IX Международной научно-технической конференции. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2014. – Т.1. – С.56-59.
3. Коновалова А.Д., Грузин А.В. Технология подготовки рационального состава грунта оснований объектов газовой отрасли и его уплотнения // Молодые ученые – основа будущего машиностроения и строительства: сборник научных трудов Международной научно-технической конференции. – Курск : Юго-Зап. гос. ун-т. – 2014. – С.171-174.
4. Лисин Ю.В., Сапсай А.Н., Суриков В.И., Павлов В.В., Сощенко А.Е., Бондаренко В.В. Создание и реализация инновационных технологий строительства в проектах развития нефтепроводной структуры Западной Сибири (проекты «Пурпе – Самотлор», «Заполярье – Пурпе») // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2013. – №4 (12). – С. 6-11.
5. Потапов А.Д., Платов Н.А., Лебедева М.Д. Песчаные грунты: Научное издание. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 256 с.
6. СТО Газпром 2-2.1-435-2010 Проектирование оснований, фундаментов, инженерной защиты и мониторинга объектов ОАО «Газпром» в условиях Крайнего Севера. – М.: ОАО «Газпром», 2011. – 169 с.

СРАВНЕНИЕ И АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК, ВЛИЯЮЩИХ НА КОЛЬЦЕВЫЕ И ПРОДОЛЬНЫЕ НАГРУЗКИ МАГИСТРАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДА ПРИ СООРУЖЕНИИ НАДЗЕМНОГО БАЛОЧНОГО ПЕРЕХОДА

Т.Ю. Баклушин, А.О. Шамуратов

Научный руководитель доцент Н.В. Чухарева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Магистральные трубопроводы, имеющие значительную протяженность, пересекают различные искусственные и естественные препятствия (большие и малые реки, озера, болота, овраги, железные и шоссейные дороги) и различные рода инженерные сооружения [4]. Пересечение трубопровода с естественным или искусственным препятствием называется переходом.

На магистральных трубопроводах переходы являются наиболее ответственными участками, так как доступ к ним для ремонта или ликвидации повреждения очень затруднен, требует длительного времени, а во многих случаях применения специальных механизмов (болотные тракторы, понтоны) [1]. Балочные переходы трубопроводов сооружаются на опорах при пересечении водных и других преград, при прокладке [трубопроводов](#) на заболоченных, обводнённых, многолетнемёрзлых грунтах. Балочные переходы трубопроводов осуществляют по двум конструктивным схемам — без компенсации и с компенсацией продольных деформаций. Балочные переходы трубопроводов без компенсации продольных деформаций укладывают на промежуточные свайные или монолитные опоры с продольно-подвижными опорными частями, допускающими перемещение трубопровода лишь вдоль оси. Отсутствие перемещений вызывает возникновение продольных напряжений, возрастающих с увеличением температуры стенок труб и внутреннего давления в трубопроводе [2]. Такие балочные переходы трубопроводов сооружают при пересечении горных рек, ущелий, оврагов и других преград. Балочные переходы трубопроводов с компенсацией продольных деформаций имеют специальные устройства (компенсаторы), устанавливаемые на концах надземных участков трубопроводов длиной до 200-300 м, а при большей длине также дополнительно через каждые 100-300 м. При сооружении таких балочных переходов трубопроводов используют опоры с неподвижными, свободноподвижными и продольно-подвижными опорными частями различных модификаций. (роликовые, катковые и скользящие). Средние между компенсаторами опоры имеют неподвижные опорные части, ближние к компенсаторам — свободноподвижные, допускающие поперечные и продольные перемещения, остальные — продольно-подвижные. Для компенсации продольных деформаций применяют также прокладку балочных переходов трубопроводов с изгибом (изломом) в плане отдельных участков трубопровода [3].

При проектировании балочных переходов крайне важно знать, какие нагрузки действуют на трубопровод, и проследить их зависимость от параметров трубопровода. В данной работе рассматривался и рассчитывался трубопровод со следующими постоянными параметрами: Коэффициент условий работы трубопроводы $m=0,75$; коэффициент надежности по материалу $k_1= 1,4$; коэффициент надежности по ответственности трубопроводы $= 1,05$; тип перекачиваемой среды - нефть; переход: балочный, многопролетный. Следующие параметры менялись в порядке очереди: p - давление, D - внешний диаметр трубы, δ - толщина стенки

трубы, $\sigma_{кц}$ -кольцевые нагрузки, $\sigma_{пр}$ -продольные нагрузки; $\sigma_{кц} = P \cdot \frac{D-2 \cdot \delta}{2 \cdot \delta}$, $\sigma_{пр} = \frac{\sigma_{кц}}{2}$; кольцевые и

продольные нагрузки рассчитывались в зависимости от изменения параметров диаметра трубопровода, рабочего давления и толщины стенки трубы.

Таблица 1

Результат изменения нагрузок от изменения диаметра(от 0,72 до 1,22м)

скц, Мпа	спр, Мпа
133,4571	66,72857
172,0286	86,01429
191,3143	95,65714
229,8857	114,9429

Таблица 2

Результат изменения нагрузок от изменения рабочего давления(от 5,4 до 8,4Мпа)

скц, Мпа	спр, Мпа
229,8857	114,9429
272,4571	136,2286
315,0286	157,5143
357,6	178,8

Таблица 3

Результат изменения нагрузок от изменения толщины стенки трубопровода(от 0,011 до 0,014м)

скц, Мпа	спр, Мпа
294,0545	147,0273
269,1	134,55
247,9846	123,9923
229,8857	114,9429

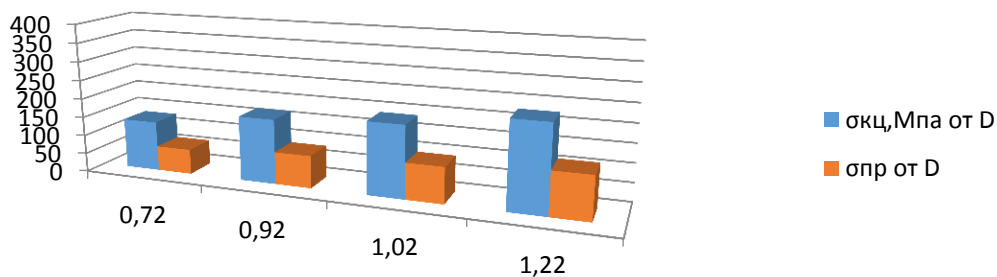


Рис.1 Изменение кольцевых напряжений от диаметра

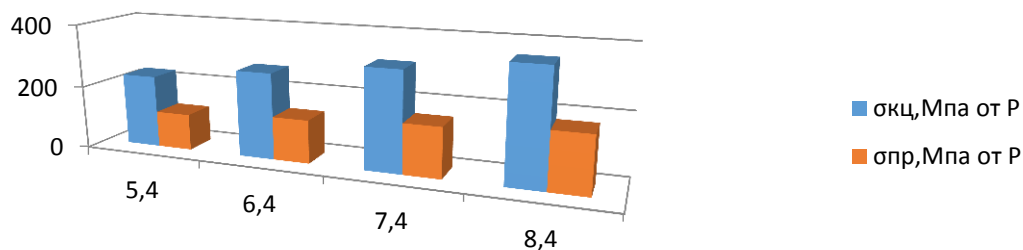


Рис.2 Изменение кольцевых напряжений от рабочего давления

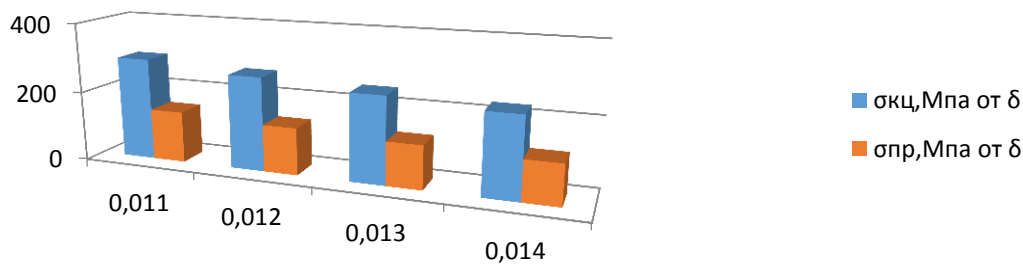


Рис.3 Изменение кольцевых напряжений от толщины стенки

Исходя из данных графиков, можно увидеть, что наибольшее влияние на нагрузки в трубопроводе оказывает рабочее давление; следовательно, при проектировании балочных переходов конкретного трубопровода, следует уделять внимание именно давлению, создаваемому в трубе.

Литература

1. Основы нефтегазового дела / Под ред. А.А. Коршак. – Уфа.: ООО "ДизайнПолиграфСервис", 2001. – 544 с.
2. Сооружение, ремонт и диагностика трубопроводов / Под ред. Ф.М. Мустафин. – М.: ООО "Недра-Бизнесцентр", 2003. – 242 с.
3. Охрана труда в производстве санитарно-технических работ / Под ред. С.М. Старостин. – М.: "Высшая школа", 1968. – 224 с.
4. Строительные нормы и правила: СНиП 2.05.06-85. Магистральные трубопроводы [Текст]: – Москва: 1997. 82 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ АСПЕКТОВ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

А.Ю. Ваганов, Е.О. Фомин, А.В. Грузин

Научный руководитель доцент А.В. Грузин

Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

В связи с освоением новых нефтяных и газовых месторождений, расположенных в сложных климатических, геокриологических и сейсмических условиях не теряет актуальности задача снижения капитальных затрат на этапе строительства при одновременном обеспечении безопасности, бесперебойности и экологичности существующих технологических процессов. Решение данной проблемы видится, в том числе, и в более широком внедрении прогрессивных типов фундаментов, обеспечивающих устойчивость объектов нефтегазовой отрасли в условиях знакопеременных нагрузок различной интенсивности [1].

На базе студенческой научно-исследовательской лаборатории «Основания и фундаменты объектов нефтегазовой отрасли» Омского государственного технического университета проводятся исследования, направленные на уточнение влияния конструктивных параметров фундаментов на их несущую способность [2]. В ходе подготовительного этапа были изготовлены модели свай (рис. 1), а так же разработана методика проведения испытаний и подготовлен стенд непосредственно для проведения исследований (рис. 2, а). Модели свай имели длину 480 мм. Площадь поперечного сечения у всех моделей составила 1684 мм² [2].

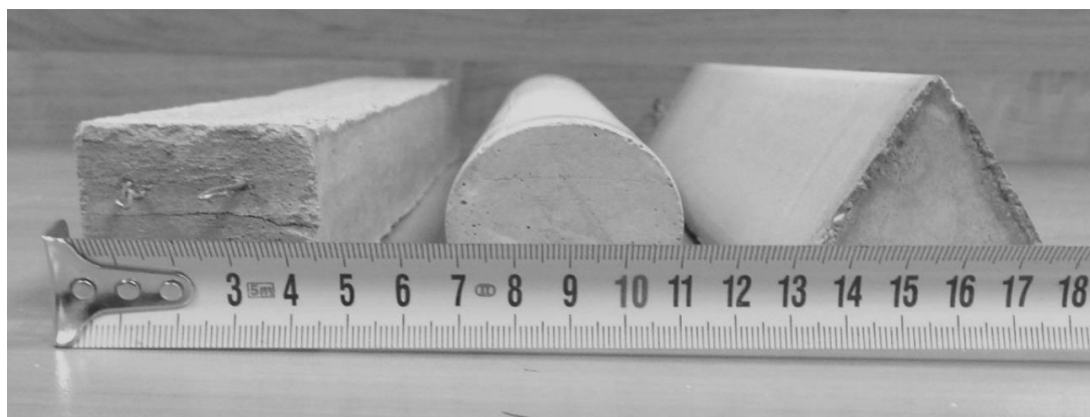


Рис. 1 Модели свай различной формы поперечного сечения

При проведении лабораторных исследований несущей способности модели сваи 1, работающей на выдёргивающую нагрузку, её размещают вертикально в грунтовой массе 2 (рис. 2, б). Верхний торец модели с помощью троса 4 прикреплен к измерительному наконечнику динамометра 5, подвешенного в свою очередь на тросе 6, перекинутом через опорный блок 7 и закрепленном на барабане 8, установленном на валу электропривода 9. Включение электропривода 9 и последующая намотка троса 6, перекинутого через опорный блок, на барабан, закрепленный на валу электропривода, приводит к движению модели сваи вертикально вверх из грунтовой массы. Одновременно с началом движения сваи из динамометра в ЭВМ 11 по интерфейсу 10 передаётся значение тягового усилия F , которое отображается на экране ЭВМ графически.

В ходе лабораторных исследований из-за ограниченной мощности используемого электропривода, глубина погружения моделей в грунт была установлена равной 240 мм. Величина силы трения $F_{тр}$. При обработке результатов исследований определялась как разница между тяговым усилием F и весом P самой модели сваи.