

ТРУБОПРОВОДЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ АРМИРОВАННЫХ ТРУБ ANACONDA™

В.С. ПЕПЕЛЯЕВ – Директор ООО «Технология композитов»

А.И. ТАРАКАНОВ – к.т.н., Заместитель директора ООО «Технология композитов»

Наибольший материальный ущерб трубопроводной сети нефтепромыслов наносит коррозия, которая приводит к сокращению сроков службы стальных труб, возникновению аварийных ситуаций, повышению эксплуатационных и ремонтных расходов, приводит к потерям транспортируемой продукции, снижению ее качества и загрязнению окружающей среды. Опыт эксплуатации стальных трубопроводов, транспортирующих высоко агрессивные среды нефтепромыслов, показывает, что средний срок их службы сокращается с 12...15 лет до 2...3 лет.

В 80-ые годы взамен стальных труб стали применяться полиэтиленовые, армированные стальными элементами рабочим давлением до 4 МПа. Однако практика эксплуатации трубопроводов из этих труб показала, что все-таки не удастся избежать коррозии армирующих элементов и обеспечить их надежное герметичное соединение.

ТРУБЫ ANACONDA™

Трубы нового поколения армируются коррозионно-стойкими высокопрочными синтетическими нитями. Сюда следует отнести в первую очередь трубы Anaconda™ производства ООО «Технология композитов» из полиэтилена ПЭ80 и армирующих полиэфирных нитей.

Полиэтиленовые армированные синтетическими нитями трубы Anaconda™ выпускаются с наружными диаметрами 63, 75, 90, 110, 125, 140 и 160 мм, причем трубы диаметрами 63–125 мм могут поставляться в бухтах длиной от 400 до 150 м, соответственно. Трубы предназначены для строительства подземных

Рис. 1
Размотка бухты трубы Anaconda™
при строительстве нефтепровода



трубопроводов с рабочим давлением до 4,0 МПа при температуре в стенке трубы от -15° до +60°С. Расчетный срок эксплуатации Anaconda™ на нефтепромыслах 25 лет.

Важным элементом трубопроводов являются неразъемные соединения полиэтиленовых армированных труб со стальными трубопроводами. В ООО «Технология композитов» освоено серийное производство неразъемных соединений для всех типоразмеров труб Anaconda™. Стыковка неразъемного соединения с полиэтиленовым и стальным трубопроводами производится сваркой

На трубы Anaconda™ и неразъемные соединения к ним получены сертификаты соответствия техническим условиям ТУ 2248-001-55038886-01 и ТУ 2248-006-55038886-08.

Украинским ЦПВ «Промбеспека» выдано разрешение на применение полиэтиленовых армированных труб в нефтесборных сетях Украины.

Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору выданы разрешения на применение труб и неразъемных соединений в нефтегазовой промышленности до 4,0 МПа и газораспределительных системах до 1,2 МПа

Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека трубы Anaconda™ допущены к применению в системах холодного водоснабжения.

В настоящее время из труб Anaconda™ построено свыше 300 км трубопроводов.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

■ Нефтесборные трубопроводы

По выкидным линиям и нефтесборным коллекторам транспортируются в основном нефтегазоводяные смеси, коррозионная активность которых обусловлена потенциальной агрессивностью составляющих ее частей. Наличие агрессивных агентов (сероводорода, кислорода, углекислого газа и минеральных солей) приводит к коррозии стального трубопровода в том случае, когда содержание воды превысит уровень 70%. Коррозионными язвами поражается нижняя часть стального трубопровода, особенно в пониженных местах трассы, где отстаивается пластовая вода. Именно в условиях повышенной обводненности продукции скважины эффективно применение труб Anaconda™. Полиэтилен и полиэфирные нити обладают достаточной химической стойкостью практически ко всем веществам, содержащимся в продукции скважин, а внутренняя поверхность остается гладкой на протяжении всего срока эксплуатации.

В продукции скважин обычно содержатся твердые частицы, которые приводят к гидроабразивному износу, который у стальных труб в 2,5...4 раза выше, чем у полиэтиленовых труб.

Твердые метановые углеводороды, парафины, присутствуют практически во всех нефтях. Их содержание может колебаться от следов до 20–28%. Отложение парафина в трубопроводах приводят к снижению их пропускной способности, возрастанию гидравлического сопротивления. Для борьбы с отложениями в полиэтиленовых армированных трубопроводах применяются механические, химические и термические методы.

Механическая очистка выкидных трубопроводов из труб Anaconda™ может осуществляться с помощью полиуретановых, полиэтиленовых, резиновых поршней, гелевыми разделителями или полиуретановыми шарами.

Химическая очистка выкидных трубопроводов от асфальтосмолистых и парафиновых отложений проводится химическими реагентами, к которым полиэтилен ПЭ80 химически стоек, например, к растворителям типа «ФЛЭК-Р-021», «ФЛЭК-Р-017».

Для промывки и удаления нефтегрязевых и парафиновых отложений допускается применение горячей воды с моющими средствами или горячей нефти с температурой не выше 80°С.

Один из первых выкидных нефтепроводов длиной 1 км из труб производства ООО «Технология композитов» построен в августе 2005 года, в ЦДНГ-2 ОАО «НК РОСНЕФТЬ – СТАВРОПОЛЬНЕФТЕГАЗ» на Пушкарском месторождении. Нефтепровод находится в эксплуатации под давлением до 2,5 МПа, дебит скважины до 35 м³/сутки, температура продукции скважины +60°С, обводненность объемная 90%, газовый фактор 60 м³/т.

В августе 2007 г. на выкидном нефтепроводе ЦДНГ №1 Уфимского УДНГ ОАО «АНК Башнефть» по инициативе заказчика проведена установка байпасом двух образцов трубы Anaconda™ со сварными соединениями. Рабочее давление в нефтепроводе 2,0 МПа, значительное содержание сероводорода – 1973,4 мг/л.

В октябре 2010 г один из образцов был испытан, разрушающее давление осталось в норме.

В настоящее время построено более 250 км выкидных нефтепроводов и нефтесборных коллекторов из труб Anaconda™ на более 30 нефтедобывающих предприятиях, например:

ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть», ОАО «УКРНАФТА», многочисленные предприятия Республики Татарстан

■ Трубопроводы системы заводнения нефтяных пластов

В результате подготовки нефти на промыслах получают два целевых продукта: товарную нефть и попутный газ. Вместе с тем из продукта скважин отделяется балласт – сильно минерализованная пластовая вода (рассол), которая из емкостей установки подготовки нефти силовыми насосами подается на кустовую насосную станцию для нагнетания в пласт.

Пластовая вода после смешивания с пресной (промывной) водой, со стоками от различных агрегатов и насосов, с атмосферными осадками, содержит значительное количество растворенного кислорода, потому скорость коррозии стальных трубопроводов значительна.

Область эффективного применения труб Anaconda™ в системах заводнения нефтяных пластов – технологические водоводы от установки подготовки нефти до кустовой насосной станции. Рабочее давление в них 1,6...2,5 МПа.

Всего построено более 20 км водоводов системы заводнения нефтяных пластов, в основном на объектах ООО «УралОйл» в Пермском крае, ОАО «УКРНАФТА» НГДУ «Черниговнафтогаз» и др.

■ Водоводы хозяйственно-питьевого назначения

Водоводы для хозяйственно-питьевых нужд предназначены для водоснабжения вахтовых поселков, системы пожаротушения, полива территории, зеленых насаждений и др.

Пресная вода рек и артезианских скважин, используемая для хозяйственно-питьевых нужд, содержит значительное количество растворенного кислорода, который вызывает коррозию стенок стальных труб. Кроме того, на внутренней поверхности стальных водоводов происходит отложение солей, уменьшающее проходное сечение водовода и увеличивающее гидравлическое сопротивление при движении воды.

Внутренняя поверхность полиэтиленовых труб не подвержена коррозии и зарастанию карбонатными отложениями, в отличие от стальной трубы, пропускная способность которой может снижаться уже через 5 лет эксплуатации на 10...48%, в зависимости жесткости воды.

Всего построено свыше 40 км водоводов хозяйственно-питьевого назначения, наиболее значительный из которых водовод-отвод длиной 22 км от магистрального трубопровода питьевой воды до КРП поселка Опорный Мангышлакской области в Казахстане, рабочим давлением до 4,0 МПа.

Кроме того, следует отметить водоводы в ЗАО «Распадская» Кемеровская обл., ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» (Сухановское месторождение) и др.

Относительно новой сферой применения труб Anasconda™ является строительство высоконапорных (до 4 МПа) водоводов искусственного оснежения биатлонных и горнолыжных трасс. В настоящее время построены водоводы для Федерального центра подготовки олимпийцев в г. Чайковский, горнолыжной базы «Губаха», Пермский край, для горнолыжной базы «Заречье Вилладж» Тульская обл., горно-лыжного комплекса «Аист» г. Нижний Тагил и т.д.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ГАЗОПРОВОДЫ

Трубы Anasconda™ применяются также при строительстве распределительных трубопроводов для транспортировки природного газа. В настоящее время построено свыше 30 км межпоселковых газопроводов высокого (1,2 МПа) давления: в Кировской области – в Омутнинском, Зуевском и Кирово-Чепецком районах; в Ульяновской области – в Майнском и Чердаклинском районах. В перспективе, трубы Anasconda™ могут быть использованы в газопроводах с рабочим давлением до 2,5 МПа.

■ Строительство и эксплуатация

Соединение полиэтиленовых труб между собой производится сваркой.



Рис. 2

Укладка плети из труб Anasconda™ в траншею

Сварка состоит из двух стандартных операций: сваркой стык нагретым инструментом с последующим удалением наружного грата и усилением сварного шва при помощи соединительных муфт с закладными нагревателями.

Наработан достаточно большой опыт строительства промышленных трубопроводов из труб Anasconda™, выработаны различные технологические приемы размотки труб, сварки и укладки.

Размотка труб из бухты производится с помощью специального приспособления – размотчика. Скорость размотки до 1 км/час в соответствии. Размотка производится при температуре стенки трубы не ниже 5°C.

Повороты трубопровода осуществляются упругим изгибом при условии, что радиус упругого изгиба не менее допустимого (25 наружных диаметров трубы Anasconda™). Это позволяет обходиться без отводов. Укладка плети из труб Anasconda™ диаметром до 125 мм может производиться вручную.

За смену бригада из 4 человек способна сварить 8...10 стыков и вручную уложить в траншею плети длиной 1...2 км.

Стоимость строительства трубопроводов из труб Anasconda™ ниже, чем из стальных труб на ≈40%.

Полиэфирные нити, как и полиэтилен подвержены ползучести. Особенно это проявляется при гидравлических испытаниях трубопроводов. При нагружении высоким испытательным внутренним

давлением в трубопроводах из трубы Anasconda™ наблюдается снижение давления. Поэтому при испытаниях следует поддерживать давление в трубопроводе до полной его стабилизации.

В процессе эксплуатации они практически не нуждаются в обслуживании, т.к. не подвержены коррозии. При транспортировке проблемных сред для контроля технического состояния трубопровода байпасом устанавливают съемные контрольные образцы – «катушки», которые периодически демонтируются и подвергаются лабораторным исследованиям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Трубы производства ООО «Технология композитов» могут успешно применяться при строительстве нефтесборных трубопроводов, низконапорных водоводов системы заводнения нефтяных пластов, водоводов хозяйственно-питьевого водоснабжения, газораспределительных сетей. Эффективность применения труб Anasconda™ обусловлена:

- высокими эксплуатационными характеристиками труб,
- простотой и высокой скоростью строительства трубопроводов,
- относительно низкой стоимостью труб и монтажа,
- длительными сроками эксплуатации трубопроводов,
- незначительными затратами на обслуживание. ■



ТЕХНОЛОГИЯ
КОМПОЗИТОВ

614 990, г. Пермь,
ул. Промышленная, стр. 87
e-mail: admin@tk.perm.ru
тел. (342) 296 32 44
294 63 93
294 69 34
www.tk.perm.ru