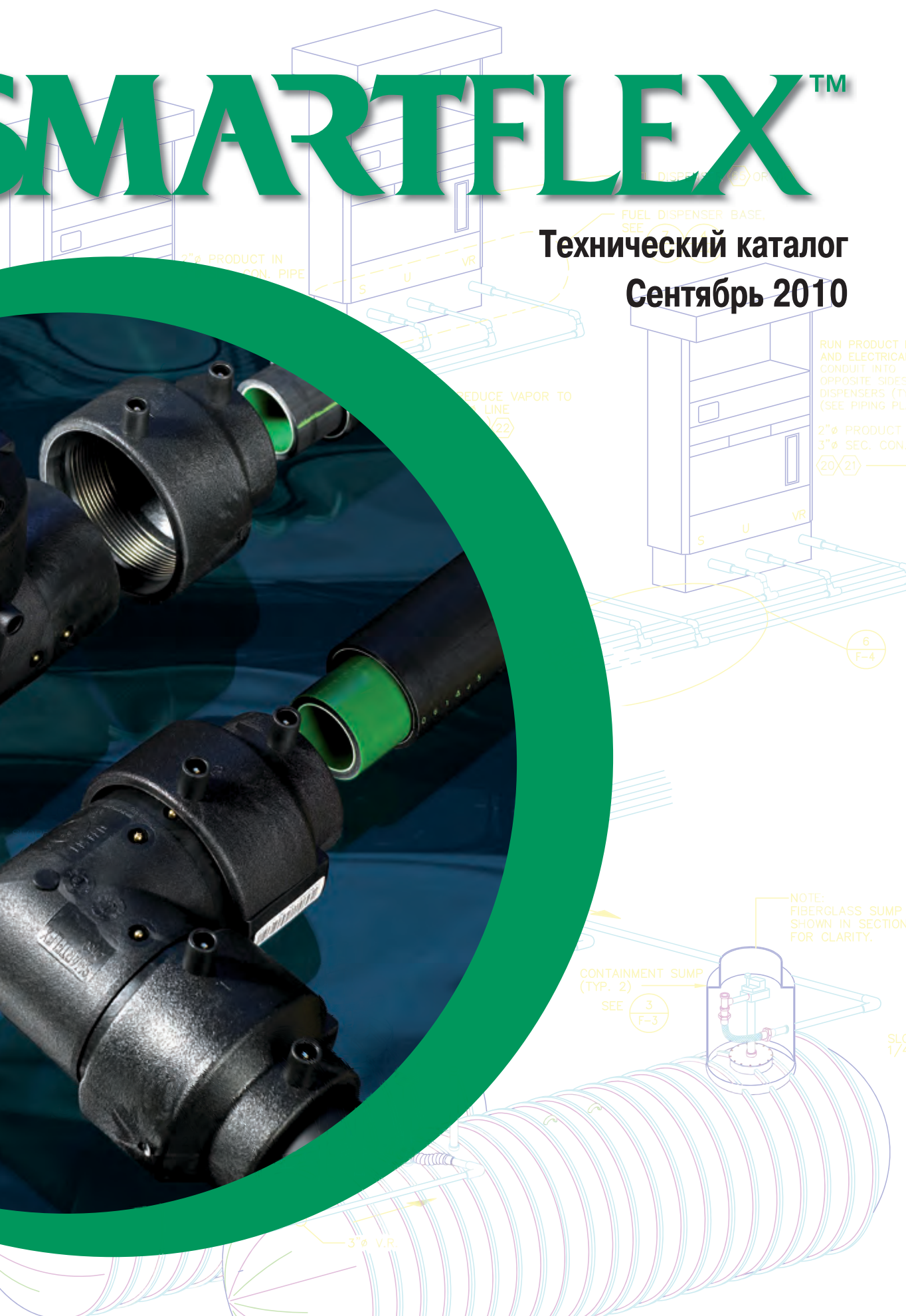


SMARTFLEX™

Технический каталог
Сентябрь 2010



SUPREME
UNLEADED



MEMBER
IP

MEMBER
THE INSTITUTE
OF PETROLEUM

ERA
TECHNOLOGY

kiwa



REGULAR
UNLEADED

SEE SITE PLAN FOR
EXACT INSTALLATION LOCATION
OF STORAGE TANKS.



Производственный объект Nipigeso
Имола, Италия



Штаб-квартира Nipigeso
Бусто-Арсизио, Италия



Штаб-квартира Nipigeso
Бусто-Арсизио, Италия



Центр производственных операций и управления Nipigeso
Кастель-Гвельфо-ди-Болонья, Италия



СОДЕРЖАНИЕ

1 · ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ	3
1.1 ЧТО ТАКОЕ «СИСТЕМА SMARTFLEX»	4
1.2 СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ	4
1.3 ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕНИЕ	5
1.4 ОДНОСТЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	5
1.5 ДВУСТЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	6
1.6 ФИТИНГИ	7
1.6.1 ОДНОСТЕННЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФИТИНГИ	7
1.6.2 ОДНОСТЕННЫЕ ФИТИНГИ	8
1.6.3 ДВУСТЕННЫЕ СОСОСНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФИТИНГИ	8
1.6.4 ДВУСТЕННЫЕ СТЫКОВЫЕ ФИТИНГИ	8
1.7 УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ ВВОДНЫЕ МАНЖЕТЫ	9
1.8 МЕХАНИЧЕСКИЕ ФИТИНГИ	9
1.9 ШАХТЫ И ПРИБОРЫ	9
1.10 ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИБОРЫ	10
1.10.1 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СВАРОЧНОЕ УСТРОЙСТВО	10
1.11 МАКСИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ И МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА ТРУБЫ	11
1.12 ГАРАНТИЯ НА ИЗДЕЛИЯ	11
2 · ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ ТРУБ И ФИТИНГОВ SMARTFLEX	13
2.1 ПОГРУЗКА И РАЗГРУЗКА ТРУБ	13
2.2 СКЛАДИРОВАНИЕ ТРУБ	13
2.3 УПАКОВКА ТРУБ	14
2.4 ПЛАНИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ	15
2.5 ПЛАНИРОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ	15
3 · ПОДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	17
3.1 РЫТЬЁ ТРАНШЕЙ И ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА	17
3.2 МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗАСЫПКИ	18
3.3 КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАСЫПКИ	19
3.4 БЕТОННЫЙ ЗАПОЛНИТЕЛЬ	20
4 · ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОСВАРКИ	21
4.1 ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	21
4.2 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СВАРОЧНОЕ УСТРОЙСТВО	22
4.3 ПОДГОТОВКА К СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ	24
4.4 ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ ПРОЦЕСС	24
4.5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТ	26
4.6 КОНТРОЛЬ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ	28
5 · ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ SMARTFLEX	29
5.1 ПРОВЕДЕННЫЕ ТЕСТЫ	31
5.2 РЕЗУЛЬТАТЫ	32
6 · НАДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	33
6.1 МЕХАНИЧЕСКИЙ УДАР И НАГРУЗКА	33
6.2 ТРУБОПРОВОДЫ, ДОПУСКАЮЩИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ	33
6.3 ТРУБОПРОВОДЫ, НЕ ДОПУСКАЮЩИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ	38
6.4 ПОДВЕСНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ	42
6.5 ЗАКРЕПЛЕНИЕ РЕЗЬБОВЫХ ФИТИНГОВ	44
7 · ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМЫ SMARTFLEX ДАВЛЕНИЕМ	45
8 · ЭФФЕКТ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА	49
9 · ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ	51



SMARTFLEX™

SMARTFLEX создана Промышленной Группой NUPIGECO для транспортировки нефтепродуктов, спиртов, спирто-бензиновых смесей и биологического топлива.

NUPIGECO обладает более чем 50-летним опытом в сфере разработки и производства самых современных полимерных материалов, который увенчался производством 12 полных линий продукции для воды, бензинов, производственных прикладных систем, водопроводных систем и отопления, успешно реализующихся по всему миру.

Ежегодно по всему миру устанавливаются более чем 25000 километров труб и 20 миллионов фитингов нашего производства.

NUPIGECO постоянно выделяет значительные суммы на исследовательские и производственные работы, технологическое обучение и контроль качества.

Эта технологическая ориентация позволила NUPIGECO встать в один ряд с ведущими компаниями на рынках Европы.





1.1 ЧТО ТАКОЕ «СИСТЕМА SMARTFLEX»

SMARTFLEX включает в себя композитную многослойную трубопроводную систему, соединительные фитинги и инструменты, пригодные для транспортировки нефтепродуктов, спиртов, спирто-бензиновых смесей и биологического топлива.

Ассортимент продукции включает Одностенную и Двустенную системы. Системы SMARTFLEX производятся из самых современных биосовместимых и полностью перерабатываемых технополимеров.

Качество используемых материалов и строгий контроль качества производства позволяет NUPIGECO предоставлять 30-летнюю гарантию на продукцию.

1.2 СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В сферы применения труб и фитингов SMARTFLEX, и системы всасывания и давления, входят:

- ДОРОЖНЫЕ И МАГИСТРАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ;
- ПОРТОВЫЕ И МОРСКИЕ СЕРВИСНЫЕ СТАНЦИИ;
- РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОПЛИВА В АЭРОПОРТАХ;
- БАЗЫ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ;
- СОЕДИНЕНИЯ ГЕНЕРАТОРОВ С НЕФТЕБАЗАМИ.

Система SMARTFLEX оптимизирована для использования в подземных установках для транспортировки следующих видов топлива:

- Бензин;
- 98 высокооктановый бензин;
- 95 высокооктановый бензин;
- 95 высокооктановый бензин с 8-10% содержанием этанола (SE95-E10);
- Метанол;
- Тoluол;
- Керосин;
- Спиртовые топлива;
- Дизельные топлива;
- Авиационные топлива;
- Соляровое масло;
- Несеросодержащее дизельное топливо;
- Нафта;
- Топливо для реактивных двигателей «А».

Система SMARTFLEX успешно прошла ряд тестов, которые показали ее полную совместимость с биологическими топливами:

- Биодизельное;
- Этанол E85.

Это неполный список всех совместимых видов биотоплива.



1.3 ЭЛЕКТРОПЛАВЛЕНИЕ

Технология установки систем SMARTFLEX основывается на «электроплавлении», наиболее распространенном методе соединения полиэтиленовых труб. Электроплавление – это процесс термоспайки трубы и фитинга, заключающееся в нагреве провода высокого сопротивления, содержащегося в фитинге. Благодаря тепловому действию тока, тепловая энергия, созданная этим нагревом, размягчает соприкасающиеся части, вызывая плавление и смешивание друг с другом после охлаждения.

Для сварки соединительных фитингов SMARTFLEX необходимо напряжение в 42 Вольта в соответствии с международными требованиями правил безопасности.

Каждый фитинг SMARTFLEX имеет штрих-код, который позволяет получить информацию по параметрам сварки при помощи сканера штрих-кодов.

1.4 ОДНОСТЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Одностенные трубопроводы SMARTFLEX предназначены для транспортировки нефтепродуктов, спиртов, спирто-бензиновых смесей и биологического топлива.

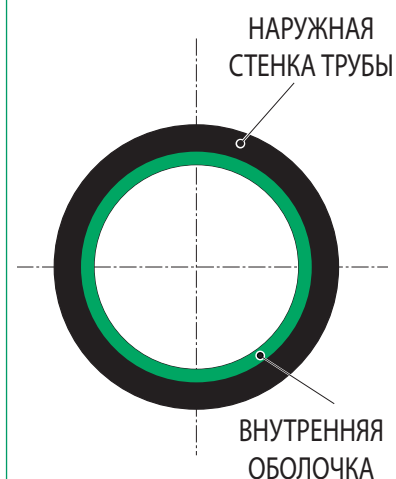
Основная труба – это труба, по которой проходит топливо.

Если основная труба используется без наружной трубы, то имеется ввиду одностенная система трубопроводов SMARTFLEX.

Основная труба для протока топлива является многослойным изделием, созданным использованием процессов коэкструзии. В ней сочетаются механические свойства полиэтилена высокой плотности с небольшой проницаемостью и высокой химической устойчивостью, благодаря специально разработанной термопластичной оболочке.

Эта внутренняя оболочка создает:

- Непроницаемый барьер для топлив;
- Отличную устойчивость к износу;
- Исключительно длительное сопротивление к давлению;
- Ограниченную потерю напора.



ТРУБЫ С СЕРТИФИКАТАМИ EN, IP и KIWA	ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР OD (мм)	ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР OD (дюймы)	ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ID (мм)	ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ID (дюймы)	НОМИНАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА PE (мм)	НОМИНАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА PE (дюймы)
T SMA/T SMAU/T SMAH	32	1"	25.2	0.99"	3.4	0.13"
	50	1"	40.6	1.60"	4.7	0.18"
	63	2"	51.6	2.03"	5.7	0.22"
	90	3"	74.6	2.94"	7.7	0.30"
	110	4"	91.8	3.61"	9.1	0.36"
T SMA/T SMAH	160	6"	134.4	5.29"	12.8	0.50"
T SMA S/T SMA H S	63	2"	58.0	2.28"	2.5	0.10"
	75	2"	69.2	2.72"	2.9	0.11"
	125	5"	115.4	4.54"	4.8	0.19"



ТРУБЫ, СЕРТИФИЦИРОВАННЫЕ UL	ВНЕШНИЙ ДИАМЕТР OD (мм)	ВНУТРЕННИЙ ДИАМЕТР ID (мм)	ОБЩАЯ НОМИНАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА PE (мм)
TSMAXP	50	41.6	4.7
	63	52.6	5.7
	90	75.6	7.7
	110	92.8	9.1
TSMAXS	63	57.0	3.0
	75	68.2	3.4
	125	114.4	5.3

1.5 ДВУСТЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Двустенные трубопроводы SMARTFLEX предназначены для транспортировки нефтепродуктов, спиртов, спирто-бензиновых смесей и биологического топлива.

Двустенная труба представляет собой основную трубу, покрытую снаружи наружной (второстепенной) трубой.

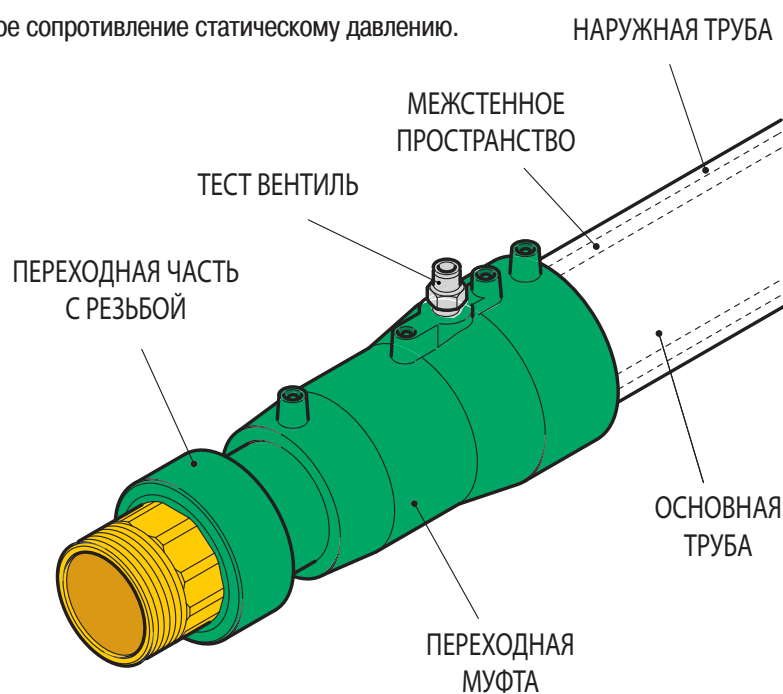
Наружная труба SMARTFLEX трубопроводов не является просто оболочкой, а изготовлена настоящей трубой из полиэтилена высокой плотности, способной выдержать разнообразные условия эксплуатации и давления. Наружная труба также может быть оснащена внутренним барьерным слоем в соответствии со стандартами (напр. UL) или со специфическими требованиями клиента.

Преимущества:

- Высокая химическая устойчивость к спиртам, растворителям, соляным, кислотным и щелочным растворам;
- Исключительное длительное сопротивление статическому давлению.

ВНИМАНИЕ:

Ознакомьтесь с каталогом продукции SMARTFLEX, чтобы получить более подробную информацию о различных видах труб.





ОДНОСТЕННАЯ СИСТЕМА	ДОСТУПНЫЕ NDs (мм)	ДОСТУПНЫЕ NDs (дюймы)
T SMA	32 - 40 - 50 - 63 90 - 110 - 160	1" - 1" ¼ - 1" ½ 2" - 3" - 4" - 6"
T SMAH	50 - 63 - 90 - 110	1" ½ - 2" - 3" - 4"
T SMAXP	50-63-90-110	1" ½ - 2" - 3" - 4"
T SMAU	32 - 40 - 50 63 - 90 - 110	1" - 1" ¼ - 1" ½ 2" - 3" - 4"
ДВУСТЕННАЯ СИСТЕМА	ДОСТУПНЫЕ NDs (мм)	ДОСТУПНЫЕ NDs (дюйм)
T SMAD	50 - 63 - 90 - 110	1" ½ - 2" - 3" - 4"
T SMAHD	50 - 63 - 90	1" ½ - 2" - 3"
T SMAHPD	50 - 63 - 90	1" ½ - 2" - 3"
СИСТЕМА AdBlue/DEF/Urea	ДОСТУПНЫЕ NDs (мм)	ДОСТУПНЫЕ NDs (дюйм)
T SMAUREA	50 - 63 - 90	1" ½ - 2" - 3"
T SMADUREA	50 - 63 - 90	1" ½ - 2" - 3"
ВТОРИЧНАЯ СИСТЕМА	ДОСТУПНЫЕ NDs (мм)	ДОСТУПНЫЕ NDs (дюйм)
T SMAS	63 - 75 - 125	2" - 2" ½ - 5"
T SMAXS	63 - 75 - 125	2" - 2" ½ - 5"

1.6 ФИТИНГИ

Ассортимент фитингов SMARTFLEX наиболее обширный на рынке и включает в себя:

- Одностенные соединительные фитинги;
- Фитинги для соединения пластмассовых и стальных труб;
- Двустенные соосные соединительные фитинги;
- Концевые соединительные фитинги;
- Уплотнительные вводные манжеты;
- Механические фитинги.

1.6.1 ОДНОСТЕННЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФИТИНГИ

Спектр одностенных соединительных фитингов включает в себя:

- Муфты (модель SME);
- Отводы 90° (модель SGE);
- Отводы 45° (модель SCE);
- Тройники (модель STE);



Все виды фитингов имеют значительную длину вставки и ширину, что обеспечивает плотное соединение, а также быструю и надежную установку.



1 · ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

SMARTFLEX™

1.6.2 ОДНОСТЕННЫЕ ФИТИНГИ

Спектр одностенных фитингов включает в себя:

- Муфты с резьбой (модель SAM/SAF), оснащенные резьбовыми частями из латуни или нержавеющей стали (AISI 316) для специальных систем (например Ad-Blue);
- Удлиненные муфты (модель SALM);
- Поворотный адаптер (модель SAFSW) с уплотненной кольцевой частью, устойчивой к топливам;
- Свободный фланец (модель SFLAK) предназначен для соединений с фланцами. Также предназначен для уплотнений с витоном и фланцев из нержавеющей стали (AISI 316) для специальных систем (например Ad-Blue/DEF/Urea);
- Квадратные фланцевые комплекты (модель SAFFQ) для компактных соединений;
- Переходники;
- Заглушки (концевые пробки).



1.6.3 ДВУСТЕННЫЕ СООСНЫЕ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ФИТИНГИ

Фитинги соединительные двухстенные изготовлены с использованием NUPIGECO технологий и процедур, обеспечивающих надежность соединения. Соединительные фитинги SMARTFLEX двухстенные — полностью коаксиальные, что обеспечивает существование непрерывного межстенного пространства всего трубопровода. Данное пространство может быть проконтролировано подачей давления воздуха в него с последующим выдерживанием под давлением. Подача давления в межстенное пространство осуществляется через муфту (модель SETFV) со специальным быстроразъемным вентиляем, подходящим для большинством пневматических устройств, существующих на рынке. Также его можно соединить напрямую с фитингами через специальные вводные отверстия (модели SGEDWTP, SMEDWTP, STEDWTP).



ВНИМАНИЕ:

Системы контроля утечек вакуума, давления, жидкости или бензина могут быть использованы с двухстенной системой SMARTFLEX.

Использование данных подключений аннулирует необходимость байпаса рукавами, а это облегчает и ускоряет работу специалиста. Спектр соединительных фитингов включает:

- муфты (модель SMEDW);
- тройники (модель STEDW);
- отводы (колена) (модель SCEDW, SGEDW,);
- переходные муфты (модель SETFV).

1.6.4 ДВУСТЕННЫЕ СТЫКОВЫЕ ФИТИНГИ

Короткий двухстенный патрубок переходной части (модель SAWFD) обеспечивает более компактной деталью, ее можно использовать с гибкими соединениями.

Есть также и переходник с резьбой из нержавеющей стали (AISI 316) для специальных систем (например AdBlue/DEF/Urea).





1.7 УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ ВВОДНЫЕ МАНЖЕТЫ

Вводные манжеты обеспечивают корректный ввод труб в шахты над резервуарами или под запорными колонками. Они обеспечивают гидравлический затвор.

Ассортимент включает в себя:

- Манжеты (модель SEBE) обеспечивают надежное и быстрое электросварное соединение. Они могут быть установлены снаружи шахты для оптимального распределения внутреннего пространства. Выпускаются под диаметр трубопроводов от 1" (32 мм) до 5" (125 мм).
- Металлические/резиновые манжеты для трубопроводов (модель SEB) обеспечивают надежный ввод в шахту при отсутствии контакта металлических частей со средой вне шахты. Выпускаются под размер трубопровода от 3/4" (25 мм) до 5" (125 мм).
- Переходные манжеты (модели SEB-TF и SEBTFV) под размер трубопровода 3" (90 мм) для двустенных систем.
- Вводные манжеты для стекловолоконных шахт SW (модель SEBEFM) и DW (модель SEBEF). Модель SEBEF подходит для мониторинга межстенного пространства двустенной шахты с гликолем. Не используйте соляные растворы для мониторинга. Рекомендуем также добавление коррозионного ингибитора в жидкость для мониторинга.



1.8 МЕХАНИЧЕСКИЕ ФИТИНГИ

Спектр механических фитингов (модель SBF/SBGF/SBTEF) дополняет SMARTFLEX систему. В основном, разработанные для соединения с насосами или с автоматами для перекачки, они поставляются в комплекте с двумя уплотнениями, устойчивыми к топливам, которые адаптируются к стенке трубы, обеспечивая герметичность. Это часто является самым дешевым решением, когда речь идет об временных сетях, или когда присутствие взрывоопасных газов не позволяет произвести электросварку.

ВНИМАНИЕ:

Механические фитинги не проходили современную сертификацию.

1.9 ШАХТЫ И ПРИБОРЫ

Электросварочные прямки раздаточных колонок HDPE (модель S21DS) и шахты для резервуаров (модель S22TS) сконструированы для:

- Упрощения и ускорения процесса установки. Они состоят из двух отдельных частей HDPE, соединенных электроплавлением.
- Создания герметичной системы, что обеспечивается процессом электросварки двух отдельных частей.
- Оптимизации транспортных расходов и габаритов, и гарантируют целостность шахты при перевозке и хранении.
- Обеспечения целостности в течение длительного срока хранения.
- Предоставления множества вариантов размеров, способных удовлетворить практически все требования любого установочного процесса.

Обе части шахты могут быть испытаны после сборки по месту на любом этапе монтажа вакуумированием сварного соединения. С этой целью в общий комплект инструментов входит комплект для испытания вакуумированием (модель SDSVTL), соответствующие быстроразъемные вентили (модель SVT), вакуум устройство (модель SVE) и установка для выполнения вакуум-теста (модель SVTU).





Монолитные версии резервуаров и раздаточных шахт также доступны, также как и резервуары с увеличенной толщиной стен для особых систем (грунтовые воды, наносный грунт, материал для засыпки низкого качества и т.д.).

1.10 ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИБОРЫ

Следуйте всем инструкциям и используйте соответствующие инструменты и приборы для корректной установки систем SMARTFLEX.

1.10.1 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СВАРОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Многофункциональное устройство для сварки SMARTFLEX трубопроводов (модель SSEL8404) включает в себя специально разработанный программный пакет для обеспечения быстрой и безопасной работы. Интуитивно понятное меню включает в себя два рабочих режима:

Режим сварки

Многофункциональное сварочное устройство используется для монтажа SMARTFLEX фитингов и трубопроводов путем электроплавления, считывая параметры со штрих-кода с помощью сканера.

Опрессовка (тестирование давлением)

С помощью встроенного запоминающего модуля устройство можно использовать для ассоциирования данных тестирования трубопровода. Данные о сварных соединениях и проведенных тестированиях хранятся в интегрированном запоминающем модуле. С помощью нового загрузочного устройства (модель DLU) все данные можно скачать без участия компьютера или распечатать на Bluetooth принтере (модель BTPRINT), поставляемом отдельно.

Установочные инструменты

Система SMARTFLEX включает в себя широкий спектр инструментов и оборудования:

- SCUT – Резак для труб
- RAT0, RAT1A, RATUL – Универсальный скребок
- RAM1, RAM2 - Ручной скребок
- SCUTDW – Резак для двустенных труб
- STP – Защитные металлические втулки
- ALL225/4 – Приспособление для выверки
- MARK – Белый маркер
- RAT0SB, SLRCUT, SLRDW, RATKITRIC – Запасные лезвия
- SPLIDW – Щипцы для двустенных труб
- BCSCAN, BCSCAN8403 – Сканер штрих-кодов
- GPS – Устройство GPS
- DLU – Загрузочное устройство
- BTPRINT – Bluetooth принтер





1.11 МАКСИМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ И МИНИМАЛЬНЫЙ РАДИУС ИЗГИБА ТРУБЫ

Система SMARTFLEX сконструирована для подземного монтажа. В таблице приведены

Номинальный диаметр трубы	Максимальное рабочее давление основной трубы при 20°C	Максимальное рабочее давление вторичной трубы при 20°C	Минимальный радиус изгиба
1" (32мм)	116 (psi) 8 (бар)	58 (psi) 4 (бар)	23" (580мм)
1 1/2" (50мм)	116 (psi) 8 (бар)	58 (psi) 4 (бар)	35" (900мм)
2" (63мм)	116 (psi) 8 (бар)	58 (psi) 4 (бар)	45" (1100мм)

основные характеристики.

Давления в данной таблице получены путем кривой регрессии, в качестве тестовой жидкости использовался углеводород. Трубы имеют номинальное давление (PN) 12.5 бар (основная труба) и 6.3 бар (вторичная труба) при тестировании водой или воздухом и учета только толщины HDPE.

1.12 ГАРАНТИЯ НА ИЗДЕЛИЯ

Все составные части трубопроводной системы SMARTFLEX имеют 30 лет гарантии на сырье, используемое в процессе производства, и конечный продукт. За исключением резиновых компонентов, на которые распространяется двухлетняя гарантия.

Для обеспечения гарантийных обязательств, продукция должна быть смонтирована сертифицированными специалистами в соответствии с действующими техническими инструкциями.

Гарантия является действительной только в случае предоставления в NUPIGECO следующих документов:

- Бланк о гарантии
- Отчет о сварке
- Отчет о проверке давления

Вышеприведенные документы можно выслать по электронной почте:
info@nupinet.com

или через Интерактивную систему контроля (ITS):
<http://its.nupinet.com>

ВНИМАНИЕ:

Для бензинов и/или рабочих условий отличных от описанных пожалуйста свяжитесь с клиентской службой NUPIGECO.



1 - ОПИСАНИЕ ПРОДУКЦИИ

SMARTFLEX™

ITS является системой, которую NUPIGECO использует для взаимодействия по Интернету. Она обеспечивает поиск пользователем всей информации (выполненные сварные соединения, проверки давления, установленная продукция, место установки и т.д.), касающейся установки системы SMARTFLEX на объекте.

Целью данного технического руководства является предоставление четких инструкций, позволяющих выполнить надежную установку системы SMARTFLEX.

Система SMARTFLEX должна устанавливаться только квалифицированными специалистами. Специалисты должны следовать всем указаниям и инструкциям производителя по установке, а также местному законодательству.





2. ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ ТРУБ И ФИТИНГОВ SMARTFLEX

2.1 ПОГРУЗКА И РАЗГРУЗКА ТРУБ

Погрузка, транспортировка, разгрузка, складирование, хранение и все иные операции с пластмассовыми трубами и фитингами должны быть выполнены с использованием специальных средств, в зависимости от вида и диаметра продукции.

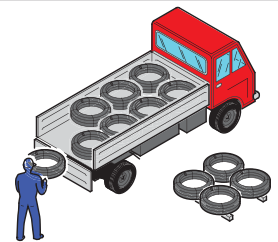
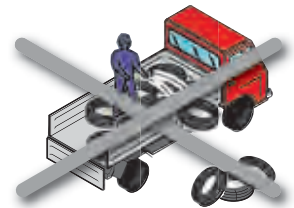
Необходимо принять все меры по недопущению ломки, возникновения брака или другого ущерба продукции.

Не допускаются удары, чрезмерные деформации и контакт с посторонними предметами, что может привести к деформации или износу продукции.

При использовании подъемно-транспортных средств для погрузки -разгрузки, трубы всегда необходимо поднимать со строплением по центральной части, выдерживая равновесие.

Для погрузки-разгрузки использовать стропы из брезентовой или нейлоновой ткани.

Если погрузка-разгрузка выполняется вручную, не допускается скольжение (касание) по краю или платформе транспортного средства, к иным объектам с острыми краями.



2.2 СКЛАДИРОВАНИЕ ТРУБ

На участке рабочей площадки необходимо обеспечить место для складирования и хранения труб, фитингов и иного оборудования, необходимого для монтажа, защищенное от атмосферных явлений.

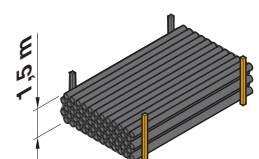
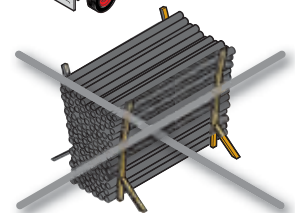
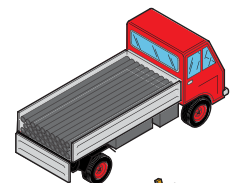
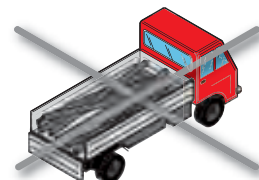
Трубы необходимо положить на плоскую поверхность, без неровностей и камней. Предлагаем, по возможности, использование деревянных платформ. Высота складирования прямых труб не должна превышать 5 ft. (1.5 м), вне зависимости от диаметра.

При необходимости, выполнить боковые опоры или боковые рамы, которые поддержат штабель из труб. Максимальное расстояние между боковыми опорами (ширина штабеля) не более 5 ft. (1.5 м).

Не допускается удаление защитных крышек с торцов труб, защищающие от попадания внутрь труб грязи, листьев, мелких животных и т.п. Высота складирования труб в бухтах, установленных горизонтально, не должна превышать 7 ft. (2 м).

Не рекомендуется монтаж труб и прочего оборудования, которое хранилось на участке без защиты более двух лет.

Для дополнительной защиты прямых секций NUPIGECO поставляет их, упакованными в пластиковые упаковки или деревянные каркасы в зависимости от количества и средств транспортировки.



2.3 УПАКОВКА ТРУБ

Каждая упаковка включает в себя определенное количество прямых секций (см. таблицу ниже) для более гибких вариантов заказа.

Каждая пластмассовая упаковка содержит следующее количество прямых труб:

Внешний диаметр OD (мм)	Количество
50	5
63	4
75	3
90	2
110	2
125	1
160	1

Пластиковая упаковка выполнена из черного полиэтилена

Продукт	Модель	Цвет	Приложение
SUPERSMARTFLEX	TSMAXP, TSMAXS, TSMAXPD	Зеленый	NV, VR, FL, PC, PS
SMARTFLEX H	TSMAN, TSMAND, TMAHS	Красный	NV, VR, FL, PC, PS
SMARTFLEX	TSMA, TSMAD, TSMAS	Зеленый	NV, VR, FL, PC, PS, SC
SMARTFLEX	TMAU	Жёлтый	NV, VR, FL
SMARTFLEX	TMAUREA	Серебряный	NV, VR, FL, PC, PS

PS Двустенная труба
 PC Основная труба
 SC Вторичная труба
 NV Наливная труба
 VR Рециркуляционная труба
 FL Труба-втулка



2.4 ПЛАНИРОВАНИЕ УСТАНОВКИ

До начала любого монтажа важно, чтобы все специалисты были ознакомлены с инструкциями по монтажу, описанными в настоящем каталоге. Каждый монтаж, несмотря на то, простой ли он, или сложный, отличается от любого другого участком, размером труб и условиями погоды.

Поэтому важно соблюдать основные инструкции, которые могут быть применены на большинстве трубопроводных сетей:

- Рекомендуется не меньше двух человек в бригаде (звене) для большинства автозаправочных станций средних размеров. Но, при работе с двустенными трубопроводами или трубами большого диаметра необходимы две бригады (звена).
- До начала монтажа трубопроводов необходимо обеспечить наличие всего необходимого инструмента и оборудования на участке.
- Перед началом работ необходимо составить график работ и в дальнейшем его придерживаться.

2.5 ПЛАНИРОВАНИЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ

Предварительное планирование прокладки трубопроводов очень важно, так как облегчает монтаж и позволяет рационализировать использование материалов и уменьшить стоимость работ.

Мы рекомендуем использовать трубы в бухтах для монтажа трубопроводов на участках от подземных резервуарах до первой топливо-раздаточной колонки, и прямые трубы на участках между топливо-раздаточными колонками.

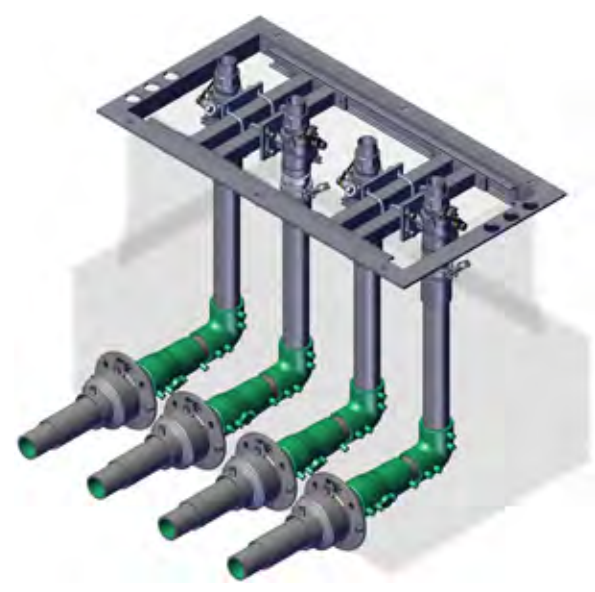
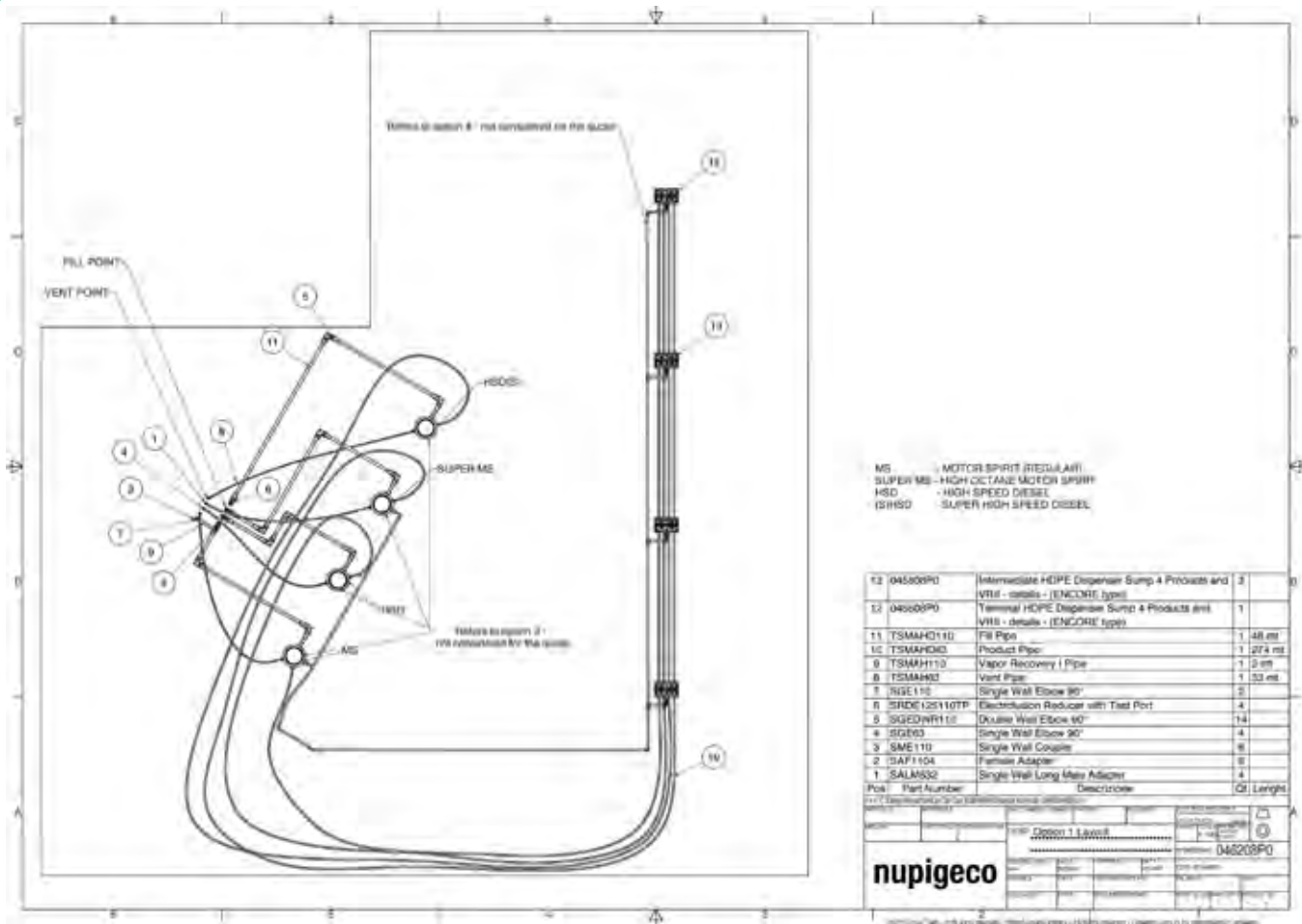
Если требуется соблюдение требований California Air Resources Board (CARB), используйте прямые трубы только для рекуперационных трубопроводов и трубопроводов налива резервуаров.

Все трубопроводы должны быть смонтированы под уклоном не менее 0.01 (1 см уклона на 1 метр длины) к резервуару. Труба должна иметь хорошую опору. При прокладке трубопроводов не допускается создание жидкостных карманов или воздушных пузырей.



2 · ТРАНСПОРТИРОВКА И МОНТАЖ

SMARTFLEX™





3 - ПОДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

3.1 РЫТЬЁ ТРАНШЕЙ И ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА

Для обеспечения надежной работы трубопроводов системы SMARTFLEX очень важное значение имеет подготовка траншеи для прокладки трубопровода.

Траншея должна иметь достаточную ширину, и достаточную глубину, для размещения трубопровода (трубопроводов) и материала для обратной засыпки.

Если используется виброоборудование для уплотнения грунта, обратите внимание, чтобы вибрации не повредили стенки трубы попаданием под вибратор осколков камней и иных твердых предметов. Глубина и ширина укладки определяются типом грунта.

Две пересекающиеся трубы должны быть отделены друг от друга как минимум на 50 мм (2") уплотненного материала отсыпки или 25 мм (1") защитного пенополистирола во избежание появления концентраций нагрузок на трубопровод в определенных местах.

Гибкие пластиковые трубопроводы, являются трубопроводами, деформирующимися под нагрузкой, например, давлением грунта на подземные сети. Проектировщик и строители должны использовать материал для засыпки для подготовки основания и предварительной отсыпки трубопроводов после монтажа, что будет способствовать уменьшению деформации трубопроводов до определенных пределов.

Уровень глубины укладки трубопроводов зависит от характеристик грунта, материалов для засыпки, поверхностной нагрузки и устойчивости труб к изгибу.

В принципе, трубы и муфты должны быть установлены на глубине минимум 20" (50 см), не смотря на то, что сети на больших глубинах могут создаваться в зависимости от специфичных требований проекта (например, когда существует риск появления большой нагрузки из-за сильных морозов).

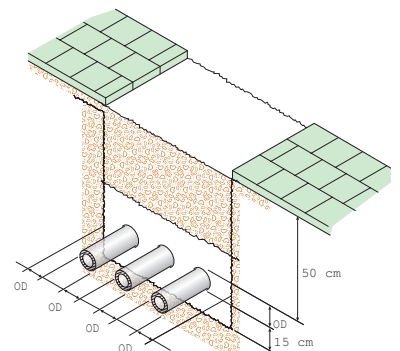
Для мелкой прокладки трубопроводов рекомендуется выбирать минимальную глубину по следующей таблице:

Тип поверхности	Минимальная глубина прокладки
Без покрытия	20" (50см)
4" (10см) асфальт	12" (30см)
4" (10см) бетон	10" (25см)

При укладке трубопроводов в траншею обеспечить расстояние между трубами, а также между трубами и стенками траншеи не менее наружного диаметра трубы.

Для подготовки основания трубопроводов и последующей отсыпки самих трубопроводов использовать материалы, обеспечивающие возможность их уплотнения, например крупный песок или отсеv.

Подготовку основания трубопроводов и последующую отсыпку самих трубопроводов





проводить с уплотнением материала. При этом не допускается использовать тяжелое уплотнительное оборудование. Материал, извлеченный из траншеи при подготовке траншеи, для отсыпки трубопроводов использовать не допускается.

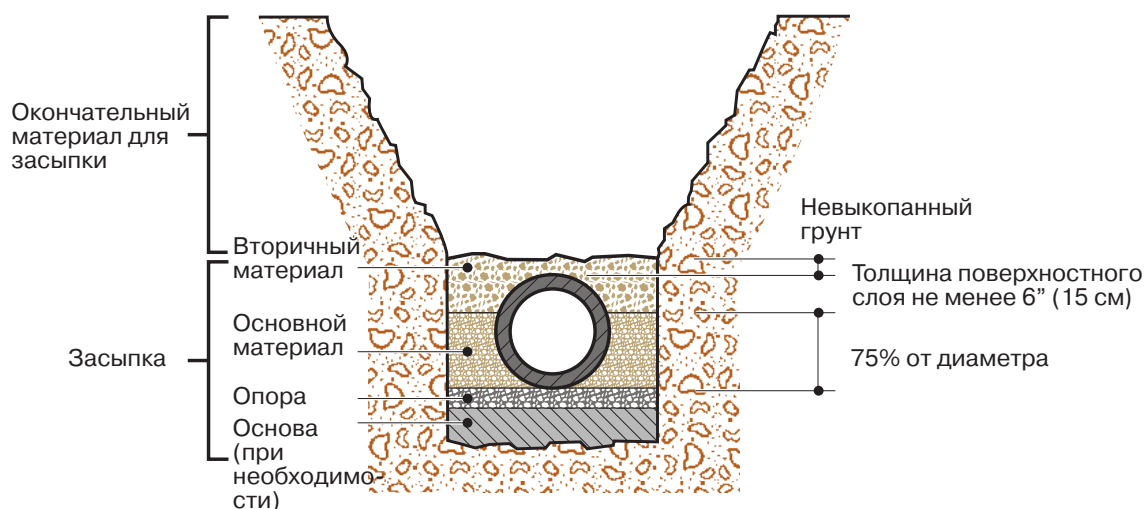
Плотность грунта над трубой играет важную роль в переносе поверхностной нагрузки на трубы. Нагрузка на трубы значительно уменьшается, когда силы, действующие на грунт над и около труб, перераспределяются. Чем материал для засыпки плотнее, тем нагрузка на трубы меньше. Вместе с характеристиками материалов для засыпки канала, необходимо учесть и характеристики грунта вокруг труб. Особое внимание необходимо обратить на мягкую глину и влажные или песчаные грунты, где могут появиться расслоения, способные привести к нестабильности стен траншей в процессе раскопок.

Прокладка гибких трубопроводов может быть выполнена в подобных условиях без особых последующих деформаций, при соблюдении вышеприведенных условий. Основной целью для прокладчиков гибких трубопроводов должно быть предотвращение возможности их деформации. Деформация может произойти по двум причинам – при монтаже, что может произойти при нарушении технологии монтажа, и в процессе работы.

3.2 МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗАСЫПКИ

Для отсыпки вокруг трубы можно использовать материал, уже находящийся на участке, или специально выбранные материалы: щебень, отсев, песок, гранулы.

Данный материал должен гарантировать устойчивость, жесткость, равномерный контакт и стабильность для уменьшения изгиба труб под давлением грунта. Рекомендуем осуществлять обильный пролив водой материала для обеспечения лучшего его уплотнения.



Материал для отсыпки труб, классифицируется следующим способом:

Основа: необходима только, когда дно траншеи не обеспечивает соответствующую основу для опоры трубы

Опора (основание): выравнивает дно канала и гарантирует однообразную опору по всей длине трубы. По необходимости, обеспечивает необходимый уклон для трубопровода.



Основной материал для засыпки: обеспечивает основную поддержку против бокового изгиба труб. Им покрывается не меньше 75% диаметра трубы вдоль опоры траншеи.

Второстепенный материал для засыпки: основное свойство материала в данном случае - перераспределение поверхностных нагрузок, и изоляция труб от возможных дефектов окончательного материала для засыпки.

Окончательный материал для засыпки: тип и качество данного материала не так важны, как предыдущие два, в плане деформации гибких труб.

Жесткий материал для заполнения траншеи помогает уменьшить поверхностные нагрузки на трубы.

Для предотвращения от возможных ударов или локальных нагрузок на отдельные части трубопровода материал для отсыпки не должен содержать крупные камни, органические вещества или строительный мусор.

3.3 КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЗАСЫПКИ

При выборе материала для засыпки, обратите особое внимание на размер гранулата, а также на его форму и размеры. По идее, материал, содержащий крупные гранулы, обеспечивает максимальную жесткость и самое лучшее сопротивление.

Круглые гранулы более легко перемещаются по сравнению с гранулами неправильной формы, блокирующими друг друга, и поэтому второй обеспечивает лучшую устойчивость к износу. Например, типичный коэффициент щебня составляет 1.000 psi (7 Мпа) без уплотнения, а песок требует уплотнения (плотность по Проктору 85%) для достижения того же коэффициента.

Ознакомьтесь со стандартами ASTM D3839 или AWWA C950 для получения более подробной информации.

Рекомендуются следующие виды материалов для засыпки:

- Промытый и очищенный песок
- Плоский щебень от 1/8" до 3/4" (3 мм до 19 мм)

Смешанные материалы часто имеют лучшие характеристики по отношению к материалам с постоянными характеристиками. Наряду с характеристиками гранулата, плотность также имеет большое влияние на жесткость подземной сети.

Например, отдельные гранулы блокируют друг друга в уплотненном грунте. Движения в грунте ограничены, и требуется намного больше энергии для деформации трубопроводов.

Уплотненность грунта во многом влияет на подвижность грунтов, что являются причиной большинства случаев деформаций трубопроводов под воздействием поверхностных нагрузок.



При изгибании (деформации) труб проявляются два позитивных фактора:

- Труба давит на окружающий ее материал, что и приводит к движению грунта. Когда это происходит, грунт оказывает сопротивление и не допускает изгибания.
- Последствием вертикального изгибания является уменьшение приходящейся нагрузки на трубу, и создание эффекта «дуги» в грунте.

Материал для засыпки может быть сгруппирован в пять основных категорий. Материалы с номером категории меньше соответствуют гранулам больше, и они более удобны в качестве материала для засыпки.

Классы I и II грунта содержат гранулы, обеспечивающие максимальную поддержку, как это показано коэффициентом высокой эластичности грунта (E).

Высокая проницаемость материалов классов I и II облегчает дренаж каналов, и этим делает данный материал более удобным в условиях, в которых проблемой является вода. Когда прокладка трубы выполне ниже уровня воды в грунте, необходимо использовать материал для засыпки с гранулами (классы I и II).

Очень важно, чтобы гранулы были неправильной формы, для того, чтобы их возможные движения были приведены к минимуму.

Таблица: соотношение между классом плотности, типом материала засыпки и плотностью по Проктору.

Класс плотности	Класс материала для засыпки			
	1	2	3+4	5
Низкий (N)	100	90	87	84
Средний (M)	100	93	90	87
Высокий (W)	100	97	95	92

3.4 БЕТОННАЯ ЗАЛИВКА

Бетонная заливка превращает трубопровод в неподвижно закреплённую систему. Короткие секции труб могут быть вставлены без проблем, однако в случае с длинными секциями необходимо соблюдать меры предосторожности.

Несоблюдение таких мер может привести к отсутствию соединения между бетоном и пластиком, что позволит трубе сужаться и расширяться под воздействием температурных перепадов.

Мы рекомендуем вставлять в бетон систему полностью, включая фитинги, и ограничивать трубопровод каждые 5 метров хорошо закреплёнными железными крепежами, которые послужат точками закрепления. Для двустенных трубопроводов крепежи должны быть овальной формы для закрепления основной трубы на вторичной.



4 · ПРОЦЕСС ЭЛЕКТРОСВАРКИ

4.1 ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Наличие соответствующих инструментов – самое основное условие правильности выполнения процесса сварочных работ. Необходимы следующие инструменты:

- Резчик трубы (модель SCUT) – будет резать трубы гладко, под углом в 90°, и не оставит неровные кромки.
- Резчик для труб двустенных и защитные втулки (модель SCUTDW и модель STP) – должны быть использованы для того, чтобы двустенные трубы были вырезаны до точной длины прокладки.
- Универсальный скребок (модель RATO) или вращающиеся скребки (модели RAT1A и RATUL) – используется для удаления тонкого окислившегося наружного слоя трубы из зоны сварки.
- Ручной скребок (модели RAM1 и RAM2) - используется для удаления тонкого окислившегося наружного слоя трубы из зоны сварки.
- Фиксатор (model ALL225/4) – используется для фиксации свариваемых частей в течение совокупного периода сварки и охлаждения, что устраняет напряжение в соединении.
- Щипцы для двустенных труб (модель SPLIDW) – используются для того, чтобы не позволить основной (внутренней) трубе проскользнуть в наружную трубу во время установки фитингов для двустенных труб.
- Грунтовошник (модель LD1) – используется для очистки труб от следов смазки.



4.2 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СВАРОЧНОЕ УСТРОЙСТВО

Все рекомендации, касающиеся мер безопасности, описаны в инструкции устройства (модель SSEL8404). Однако, обращаем ваше внимание на следующее:



- Многофункциональное устройство для сварки можно использовать только для электросварки труб и муфт NUPI-GECO SMARTFLEX. Оно не предназначено для использования в иных электросвариваемых трубопроводных системах.
- Устройство можно использовать для проверки давления и вакуума в сочетании с устройством для проверки давления (модель SPTU) или устройством для вакуумной проверки (модель SVTU).
- Уполномоченные специалисты должны обеспечить ток соответствующей силы. Силу тока необходимо проверить в соответствии со следующей спецификацией: 110 В, 50 Гц (мин.) с 10% отклонения; 220 В, 50 Гц (мин.) с 10% отклонения.
- Проверьте многофункциональное устройство для сварки, кабели для тока и сканер штрих-кода, и выполните замену всех поврежденных составных частей, если они имеются, до начала использования. Принимайте меры предосторожности, чтобы не повредить датчик считывателя штрих-кода.
- Скачайте отчет о сварке и проверке давления и удалите данные из запоминающего устройства после окончания каждой работы.

Многофункциональное устройство для сварки содержит систему, автоматически контролирующую все шаги в процессе сварки, и сообщающую оператору об ошибках и/или неисправностях путем различных сигналов (или сигналом тревоги). Код ошибки всегда изображен на LCD экране, и записан в сообщении о сварке.

Виды ошибок:

- Ошибка 0 успешная сварка
- Ошибка 2 значения наружных температур вне допустимых пределов для электросварки
- Ошибка 4 короткое замыкание, перезагрузка, чрезмерная сила
- Ошибка 5 обрыв цепи
- Ошибка 6 ошибка контрольного параметра
- Ошибка 11 запоминающее устройство заполнено
- Ошибка 12 чрезмерная местная температура
- Ошибка 13 отсутствие напряжения
- Ошибка 14 нет данных в запоминающем устройстве
- Ошибка 22 ручная или принудительная остановка сварки
- Ошибка 23 сила вне параметров
- Ошибка 30 фитинг не произведен NUPIGECO
- Ошибка 31 сопротивление муфты не соответствует норме
- Ошибка 200 проверка давления остановлена вручную
- Ошибка 201 потеря давления во время проверки системы



DLU

Загрузочное устройство SMARTFLEX (DLU) предоставляет возможность загрузки до 300 записей сварочных процессов и до 8 различных тестов давления. DLU обменивается данными с многофункциональным сварочным устройством посредством Bluetooth-соединения. Далее скачанная информация может быть передана на ПК посредством кабеля и ПО, включенных в поставку.



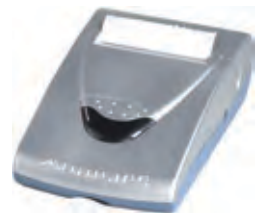
GPS

Устройство GPS SMARTFLEX позволит вам определять координаты фитинга для сварки (высота, широта, долгота) посредством установки его над фитингом. Это очень полезно, поскольку позволяет составлять схему расположения фитингов для плана застройки. Также, рекомендуется пронумеровать каждый фитинг, на случай необходимых раскопок.



BTPRINT

BTPRINT – портативный принтер Bluetooth, который позволяет получить распечатанную информацию по всем сваркам. Произведенные печатные данные включают в себя информацию обо всех деталях проведенной сварки, включая серийный номер многофункционального сварочного устройства, параметры фитингов и параметры самой сварки. В связке с устройством GPS, данные с него будут тоже включены в отчеты.



ITS

ITS - Интерактивная Система Мониторинга в интернете от NUPIGECO. Она позволит вам получать доступ к информации по установке системы SMARTFLEX в определенном месте (полные сварочные отчеты, результаты тестов давления, установленные изделия, место установки и т.д.).



Для получения более подробной информации вы можете скачать Инструкцию Пользователя из раздела загрузок вебсайта NUPIGECO www.nupigeco.com.

4.3 ПОДГОТОВКА К СВАРОЧНЫМ РАБОТАМ

До начала процесса электросварки проверьте, правильно ли работает генератор на стройплощадке. Проверьте состояние удлинительных кабелей и запасов топлива (для обеспечения необходимой электрической энергии в течение совокупного процесса сварки). На конец, проверьте кабели многофункционального устройства для сварки, и проверьте, работают ли все составные части хорошо.

«Качество» тока, который вы имеете намерение использовать, также должно быть проверено: если генератор питает энергией многофункциональное устройство для сварки, позаботьтесь, чтобы оно было не синхронизированного типа.

Правильная сварка требует внимательное использование удлинительных кабелей. Отношение толщина/длина удлинительных кабелей очень важна. NUPIGECO рекомендует следующие длины и значения:

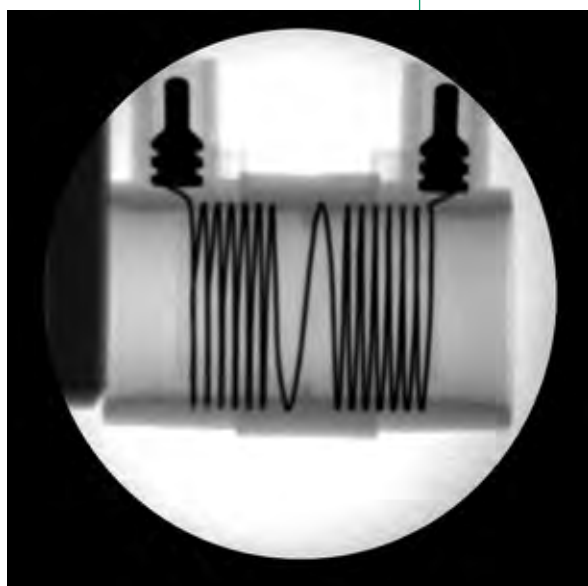
ВНИМАНИЕ:

Неправильное использование многофункционального сварочного устройства может привести к опасностям как для оператора, так и для целостности системы. Перед любой сваркой внимательно ознакомьтесь с инструкцией пользователя.

Размер проволоки	Рекомендуемая длина кабеля
0.10 (дюйма ²) 2.5 (мм ²)	19-22 (футов) 6-7 (м)
0.16 (дюйма ²) 4.0 (мм ²)	30-36 (футов) 9-11 (м)
0.24 (дюйма ²) 6.0 (мм ²)	49-55 (футов) 15-17 (м)

4.4 ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ ПРОЦЕСС

Подключения для одно- и двустенных труб содержат резисторы, обеспечивающие достижение необходимой температуры для сварки труб и муфт, когда они присоединяются к устройству для сварки (рентгеновский снимок муфты изображен на рисунке). Каждая муфта содержит на себе штрих-код, содержащий определенный параметр для сварки (необходимую силу тока и время сварки), и описание характеристик данной муфты (тип и размеры), и другую информацию, касающуюся места производства, серийного номера и





кода сырого материала. Данная система также обеспечивает полное наблюдение за каждой муфтой.

Только SMARTFLEX-уполномоченные специалисты могут использовать устройство для сварки путем специальной карты SMARTCARD, содержащей идентификационный штрих-код и следующую информацию:

- Имя, фотографию и номер сварщика
- Имя и местонахождение фирмы (город, государство, регион)
- Уровень обучения, согласно шифру (см. таблицу)
- Язык
- Срок продолжительности обучения
- Контактная информация NUPIGECO
- Должность уполномоченного специалиста

Таблица: Уровень сертификации

C1	Одностенные трубопроводы
C2	Двустенные трубопроводы
C3	Нагрузка на двустенные трубы
C4	UL-сертифицированные трубы
C5	Резервуарные шахты
C6	SMARTCONDUIT
C7	Инструменты для монтажа
C8	Сварочные вводные манжеты
C9	Вводные манжеты для фибергласа
C10	Мониторинг утечек
C11	Мониторинг давления

CERTIFIED INSTRUCTOR

Name
Nupigeco SpA
Product: Smartflex
Competencies: ALL
Language: English
Expiry date: 06/2012

SmartCard No. 1118

641361918251702130394653256050

CERTIFIED WELDER

Name
Nupigeco SpA
Product: Smartflex
Competencies: C1/C2/C7
Language: English
Expiry date: 06/2012

SmartCard No. 1118

641361918251702130394653256050



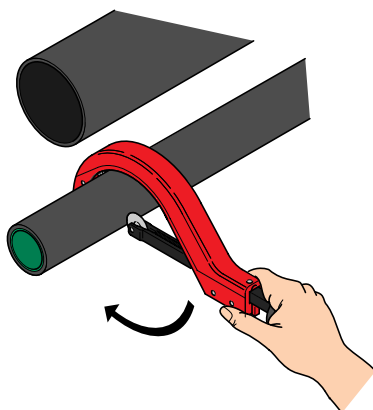
NUPIGECO постоянно проводит сертификацию и семинары для специалистов по всему миру

4.5 ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫХ РАБОТ

Для детальных инструкций по сварке компонента SMARTFLEX, пожалуйста ознакомьтесь с инструкциями по установке, которые можно скачать в разделе загрузок вебсайта NUPIGECO www.nupigeco.com.

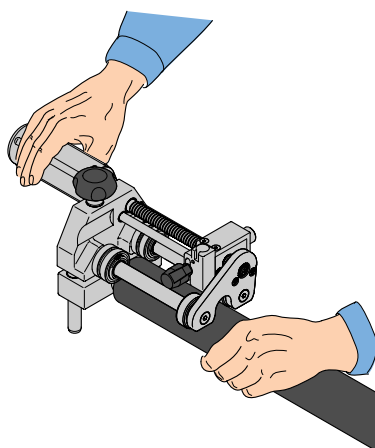
Резка

Отрежьте трубы под углом 90° специальным резак (модель SCUT или SCUTDW).



ВНИМАНИЕ:

Неперпендикулярный разрез может помешать полному введению. В результате, расплавленный материал может попасть внутрь трубы во время сварки или два контакта резистора могут соприкоснуться, что приведет к короткому замыканию.

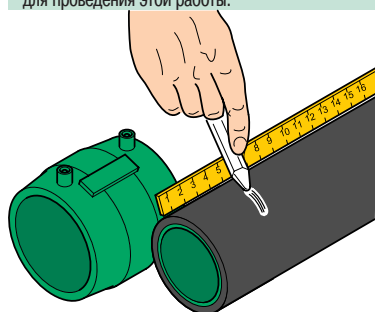


Скобление

Удалите наружную поверхность трубы, попадающую под сварку с помощью специального скребка (модели RATO, RAT1A и RATUL) для удаления поверхностного оксидирующего слоя.

ОСТОРОЖНО:

Ни при каких обстоятельствах не используйте наждачную бумагу, ножи и иные острые предметы для проведения этой работы.



Обозначение длины вставки

Используйте специальный маркер (модель MARK) для нанесения на трубе отметки глубины вставки в фитинг.



Очистка

Выполните очистку и обезжиривание поверхности трубы под сварку специальной жидкостью для очистки (модель LID1) нанесенной на чистую ткань. Не допускайте контакта с уже очищенными частями.

Можно также использовать следующие средства для очистки и обезжиривания:

- Ацетон;
- Изопропиловый спирт;
- Трихлорэтан.

Монтаж

Установите трубы в фитинг в соответствии с ранее нанесенными на трубу метками.

Всегда используйте фиксатор (модель ALL250/4) где это возможно для крепления труб во время сварки и охлаждения.

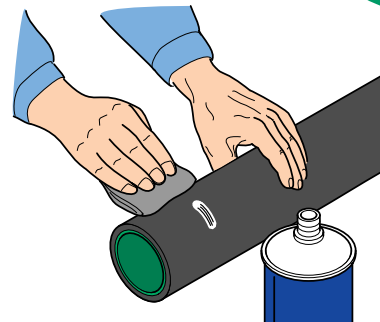
Электросварка

Присоедините оба кабеля для сварки (модель SSEL 8404) к двум контактам на фитинге. Включите устройство и следуйте за инструкцией на экране.

Ознакомьтесь с инструкцией по использованию устройства для обеспечения правильной сварки.

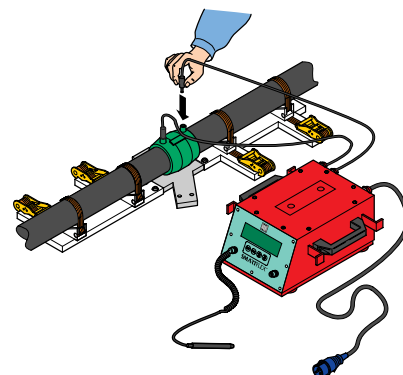
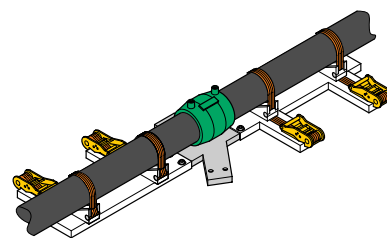
Когда процесс сварки окончен, необходимо, чтобы соединение охладилось в неподвижном состоянии на период времени, приведенный на штрихкоде данного фитинга.

НА ЗАМЕТКУ: Полностью удалите наружную зеленую оболочку на SuperSmartflex трубах до электросварки до состояния, когда можно отчетливо видеть черный полиэтилен на трубе. Полностью удалите наружный слой, включая завязку, до черного слоя HDPE. Для правильного монтажа просим вас просмотреть процедуру и инструкции по сварке каждого изделия Smartflex.



ВНИМАНИЕ:

Не используйте для этих целей бензин, денатурированные спирты и трихлорэтилены.



ВНИМАНИЕ:

После очистки труб и фитингов убедитесь, что растворитель полностью испарился, и затем уже вставляйте концы труб в фитинг.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Некоторые обезжириватели и растворители чрезвычайно воспламеняемы. Ознакомьтесь с описанием средства на упаковке. Никогда не используйте бензин, скипидар, денатурированный спирт (денатураты), трихлорэтилен или дизельное топливо для очистки загрязненных поверхностей, поскольку эти средства содержат жиры и могут оставить масляную пленку на поверхности сварки, которая помешает молекулярной сварке двух частей.



Базовые рекомендации:

- Электросварка должна проводиться в сухой среде. Во время дождя, тумана или обильного попадания солнечных лучей работа должна проводиться под соответствующим покрытием;
- Рекомендуется проводить электросварочные работы при средней температуре от -10°C до $+45^{\circ}\text{C}$ (от $+14^{\circ}\text{F}$ до $+113^{\circ}\text{F}$);
- Скоблению должна подвергнуться вся поверхность трубы, участвующая в процессе электросварки. Внешний оксидирующий слой должен быть полностью и равномерно удален по всей окружности и на глубину:
 - 0.10мм (0.004") для внешних диаметров до 63мм (2");
 - 0.15мм (0.006") для внешних диаметров до 110мм (4") и более;
- Используйте маркер SMARTFLEX (модель MARK) для четкой отметки на трубе длины вставки;
- Важно правильно выстроить трубы и фитинги во время сварки и процесса остывания в рамках максимального угла в 15° ;
- Используйте фиксатор где возможно (модель ALL250/4) для предотвращения отклонения и давления на сварное соединение;
- Фиксатор труб может быть удален только после полного охлаждения трубы и фитинга после электросварки, но не ранее срока охлаждения, указанного в штрих-коде фитинга;
- Соприкасающиеся поверхности должны быть чистыми и сухими до начала электросварочного процесса;
- При нарушении энергопотребления сварка может быть возобновлена только после полного охлаждения фитинга и трубы. Это может быть совершено только один раз, после чего фитинг нуждается в замене;
- Перед отключением сварочных проводов от фитинга рекомендуется написать на соединении номер сварки, отображаемый на дисплее сварочного устройства или поставить любую другую отметку, чтобы можно было легко опознать любые несварные фитинги во время опрессовок.

НА ЗАМЕТКУ: Для детальных инструкций по сварке компонента SMARTFLEX, пожалуйста ознакомьтесь с инструкциями по установке, которые можно скачать в разделе загрузок вебсайта NUPIGECO www.nupigeco.com. Вы также можете подать запрос на них в нашем Техническом Отделе по адресу info@nupigeco.com.

4.6 КОНТРОЛЬ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

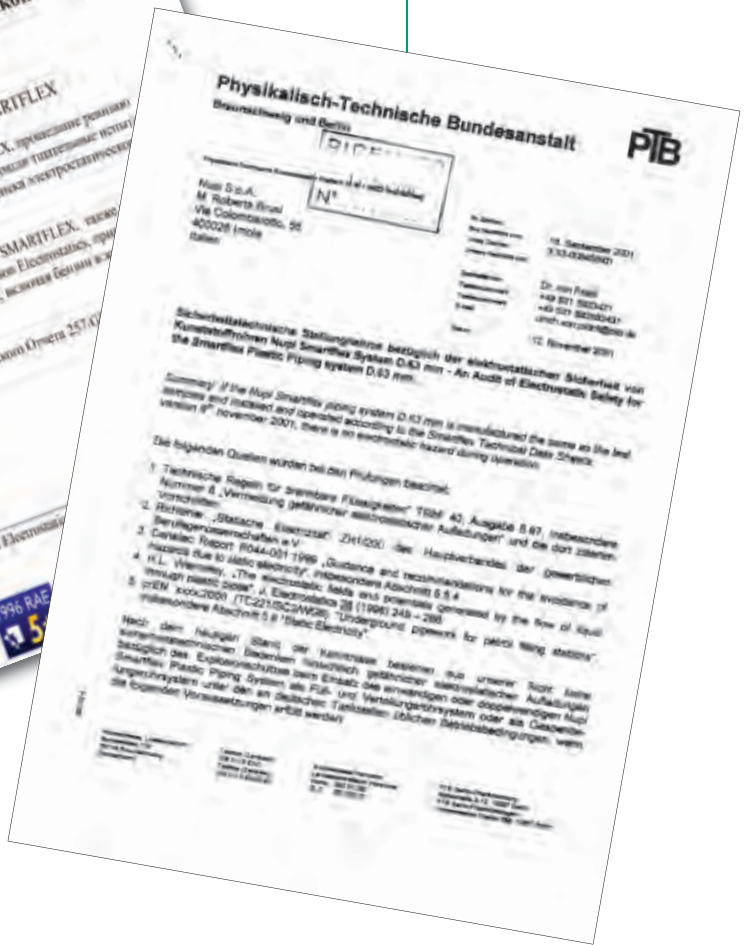
Контроль сварных соединений состоит в основном из визуальной инспекции, которой проверяется следующее:

- Отклонение между двумя трубами не более 10° - 15°
- Правильность вкладки труб в муфты
- Отсутствие выдавливания расплавленного материала
- Очищенная от грязи поверхность трубы должна частично выходить из фитинга [(хотя бы $3/8"$) (10 мм)]
- Ни один виток резистора в фитинге не выпущен.



5 · ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМЫ SMARTFLEX

Трубопроводная система SMARTFLEX получила сертификат полной электростатической безопасности, пройдя множество строгих тестов лаборатории Wolfson (Великобритания). Пластиковые трубы, сделанные проводящими и металлические, проводящие по своей природе, не могут быть названы полностью безопасными, поскольку могут пропускать электростатический заряд и каждый монтаж должен находиться под строжайшим надзором. К примеру, проводящий металлический трубопровод должен быть правильно заземлён, пластиковые проводящие системы должны быть проводящими во всех частях, и в трубах и в фитингах, и также правильно заземлены. Ошибка или несоблюдение мер предосторожности могут увеличить риск возникновения электростатического заряда.





5 - ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

SMARTFLEX™

Что касается напряжения электростатического электричества, важно подчеркнуть, что оно создается из наличия ионов в топливе, присутствующих в очень малой части.

Вследствие селективной химической абсорбции, положительные или отрицательные ионы притягиваются друг к другу и к поверхностям, находящимся в прямом контакте с топливом, как на пример, внутренняя поверхность труб.

Как следствие, внутренняя поверхность труб получает одноименный заряд и притягивает ионы противоположной полярности из топлива. Слой под напряжением далее расширяется со стен труб на топливо с толщиной, тем больше, чем меньше скорость потока топлива.

Изначально напряжение в трубе имеет нулевое значение при отсутствии движения топлива. Но, когда топливо протекает, ионы, присутствующие в наэлектризованном слое уносятся топливом, а ионы с другим зарядом, которое осталось на стенках труб, уходят в грунт скоростью, зависящей, прежде всего, от проводимости материала труб.

В любой трубопроводной системе, металлической или пластмассовой, основным источником создания напряжения является проток топлива в трубах.

В качестве дополнения к данному механизму электростатического напряжения, есть и возможность появления напряжения от трения стен труб и других пластмассовых составных системы, как шахты резервуаров и шахты ТРК, и т.д.

В этом случае, как пример, такое напряжение, генерированное путем трения, может быть воссоздано трением о ткань.



5.1 ПРОВЕДЕННЫЕ ТЕСТЫ

Для испытания электростатических потенциалов различных элементов SMARTFLEX трубопроводной системы, был смонтирован и начал эксплуатацию испытательный трубопровод в Wolfson электростатической лаборатории (Великобритания).

Данная испытательная установка обеспечила выполнение электростатического измерения в различных точках трубопровода в течении потока топлива низкой проводимости, которое перекачивалось в SMARTFLEX трубопроводе с большой скоростью пневматическим перегородочным насосом.

Испытаны две разные секции SMARTFLEX системы, трубы диаметром 2" (63 мм), и трубы диаметром 3" (90 мм). Также испытано и определенное количество соединений и муфт для электросварки.

Для испытания использовано 150 галлонов (600 литров) рафинированного изооктана и толуола (смесь 50:50).

Для того чтобы получить идеальную ситуацию для возникновения напряжения электростатического электричества, был использован насос, который может перекачивать 50 галлонов (200 литров) в минуту (на пример, четыре или пять пистолетов, которые одновременно выливают топливо протоком 10 галлонов (40 литров в минуту).

Максимальный допустимый проток составляет 75 галлонов (250 литров) в минуту для каждой из труб.

Выполнены 22 тестирования, в которых главными контрольными направлениями являлись направление протока и проводимость топлива.

На каждой линии определены меры для измерения потенциала в самой трубе и возникновения электростатического при наличии фитингов.





5 · ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

SMARTFLEX™

5.2 РЕЗУЛЬТАТЫ

Что касается опасности от электростатического электричества, вышеприведенное исследование показало, что:

- Нет значительного увеличения опасности от электростатического электричества в трубопроводной системе SMARTFLEX по сравнению с традиционным металлическим трубопроводом.
- При скорости потока жидкости, характерном для топливо-раздаточных колонок нет риска опасного разряда статического электричества.
- Рекомендуется выполнить заземление всех металлических частей, таких как вентили, задвижки, металлические шахты трубопроводов, кольца вводов и т.д.
- Электростатический потенциал, скопившийся на стенках труб во время течения топлива по крайней мере на два порядка ниже, чем сила электрического пробоя полиэтилена. Поэтому, не существует опасности электрического пробоя в данной трубопроводной системе.

Новые биотоплива, имеющие в составе спирт (EtOH - E85) не опасны с точки зрения электростатической безопасности, если используется система SMARTFLEX. E85 более проводящий, чем бензин (до 10 раз более проводящий, чем сырая нефть); поэтому заряд рассеивается быстро, уменьшая риск накопления.





6 - НАДЗЕМНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

В некоторых странах требуется, чтобы все трубопроводы для транспортировки воспламеняемого топлива были подземными. В случае отступления от данного правила, необходимо применить меры безопасности, согласованные с компетентными органами.

В ряде стран допускается существование надземных трубопроводных сетей.

6.1 МЕХАНИЧЕСКИЙ УДАР И НАГРУЗКА

Все надземные установки подвержены влиянию окружающей среды. Движение автотранспортных средств или иного подвижного оборудования может повредить их, а повреждениями вызывают деформации или уменьшение толщины стенки трубы. При проектировании SMARTFLEX надземных трубопроводов необходимо соблюдать следующие инструкции:

- Не допускать появления сосредоточенных нагрузок.
- Соблюдать минимальные размеры опор в соответствии с нормативной документацией.
- Защитить систему от абразивного износа внешними факторами.
- Уплотнить вспомогательное оборудование независимо от трубопроводов.
- Соблюдать минимальный радиус изгиба.

Любая часть трубопроводной системы, где труба получила повреждение более 10 % толщины стенки подлежит замене. Если деформации или уменьшение толщины стенки труб появляется постоянно, может случиться поломка, изменение цвета или иной видимый ущерб. Каждая дефектная часть должна быть заменена новой трубой.

6.2 ТРУБОПРОВОДЫ, ДОПУСКАЮЩИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ

Каждый материал может по разному изменяться вследствие температурных изменений. Коэффициент, определяющий данную характеристику, называется коэффициентом линейного температурного расширения (α), а изображает изменения размера тела в зависимости от изменения температуры путем следующего уравнения:

$$(Ур. 6.2.1) \quad \Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$$

Где:

- ΔL изменение длины
- L начальная длина
- ΔT изменение температуры ¹
- α коэффициент линейной термальной экспансии

Уравнение (6.2.1) является действительным, в случае, если движение тела не находится под влиянием наружных препятствий.

¹ Т представляет собой изменение температуры труб при работе и температуры, на которой выполнена прокладка труб.

Нижеследующая таблица демонстрирует значения α и E – модуля эластичности для различных материалов, которые обычно используются в производстве трубопровода.

Материал	α [$^{\circ}\text{F}^{-1}$]	α [$^{\circ}\text{C}^{-1}$]	E [psi]	E [MPa]
SMARTFLEX	7.2×10^{-5}	13×10^{-5}	145,000	1,000
Углеродистая сталь	0.7×10^{-5}	1.2×10^{-5}	29.0×10^6	200,000
Нержавеющая сталь	0.9×10^{-5}	1.6×10^{-5}	29.0×10^6	200,000
Фиберглас	0.9×10^{-5}	1.6×10^{-5}	1.26×10^6	8,700

Как видно из таблицы, коэффициент α для пластмассовых материалов имеет обычно в 5 до 15 раз значения больше по отношению к металлическим материалам, которые чаще всего используются. С другой стороны, модуль эластичности имеет значения, которые в 100 до 200 раз меньше (т.е. пластмасса показывает эластичность больше).

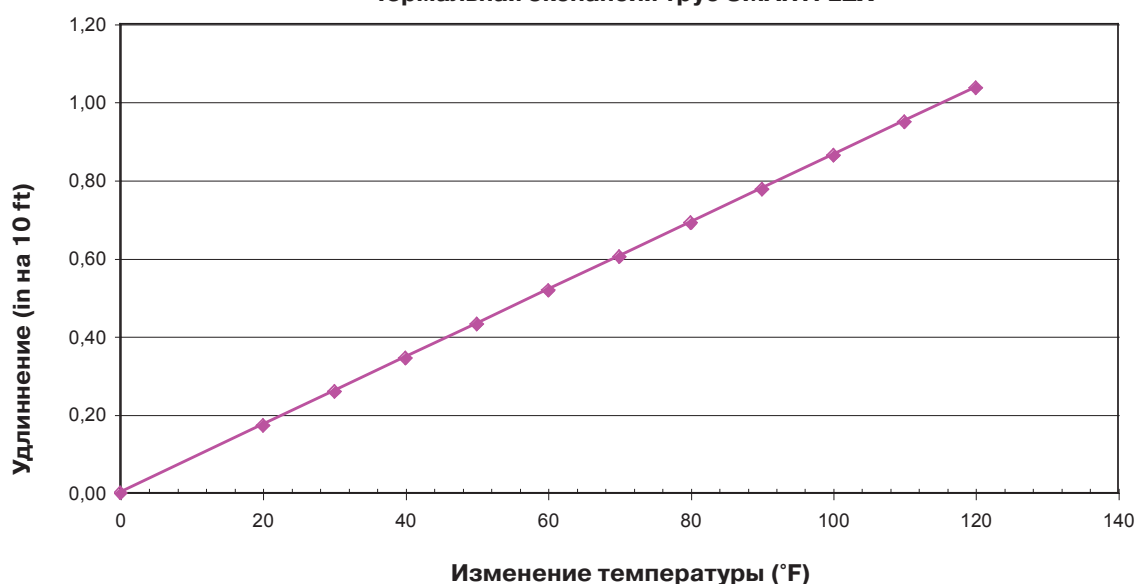
Нижеследующая таблица изображает вариации длины и температуры одностенных труб.

Изменение длины (in. на 10 ft.) и температуры ($^{\circ}\text{C}$ и $^{\circ}\text{F}$) для одностенных труб.

Изменение температуры ($^{\circ}\text{C}$)	Изменение температуры ($^{\circ}\text{F}$)	Изменение длины (мм на 1м)	Изменение длины (дюймов на 10 футов)
30	70	3.9	0.60
40	80	5.2	0.69
50	100	6.5	0.86

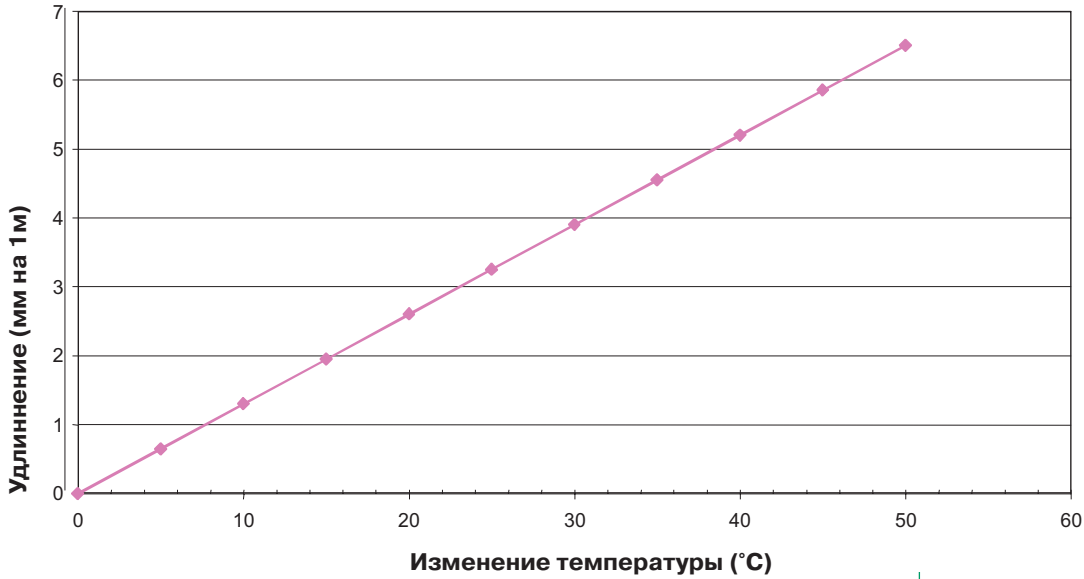
Нижеследующий график изображает значения термальной экспансии SMARTFLEX одностенных труб.

Термальная экспансия труб SMARTFLEX





Термальная экспансия труб SMARTFLEX



Если двухстенный трубопровод может расширяться (например: до засыпки, и когда будут достигнуты пределы проницаемости кромок) следующие значение можно рассчитать:

ΔL = общая экспансия структуры (которую можно найти в новой балансной позиции)

F_1 и F_2 = силы, сопротивляющиеся движениям отдельных труб

F_{tot} = общая сила на краях структуры

σ_1 и σ_2 = термальное давление вследствие температурных изменений

L = начальная длина двухстенной трубы

A_1 и A_2 значения основной и второстепенной трубы

T_1 и T_2 температуры основной и второстепенной трубы в течение работы

T_0 – температура в течение прокладки труб

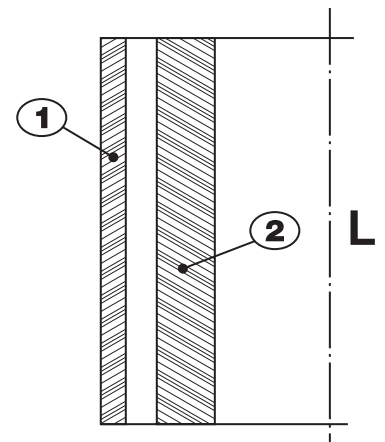
Результаты уравнений баланса и совпадения, а также и аналогии механического поведения двух параллельных пружин изображены ниже:

$$\Delta L_1 = L \cdot \alpha \cdot (T_1 - T_0) - \frac{F_1 \cdot L}{A_1 \cdot E}$$

$$\Delta L_2 = L \cdot \alpha \cdot (T_2 - T_0) - \frac{F_2 \cdot L}{A_2 \cdot E}$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_2 = \Delta L$$

$$F_{tot} = \frac{\Delta L \cdot E}{L} \cdot \left(\frac{A_1 + A_2}{A_1 \cdot A_2} \right)$$



- 1: Основная труба
- 2: Наружная труба

Если возьмем, например, термальный анализ для TSMAD50, и предположим, что прокладка выполнена при постоянной температуре 68°F (20°C), и что температура основной трубы, проводящей сравнительно холодную жидкость 50°F (10°C), и что второстепенная труба изменяемая (например, она может быть в контакте с солнечными лучами).

Таблица: компенсация термального расширения

	Изменение температуры (T1-T2) °F			
	40	50	70	90
Ftot (фунты)	-1.7	2.5	6.6	10.7
F1 (фунты)	15.8	25.8	35.8	45.7
F2 (фунты)	-17.5	-23.3	-29.2	-35.0
DL1=DL2 (дюймы)	-0.006	0.009	0.024	0.039
s1 (psi)	-211	-344	-477	-611
s2 (psi)	166	221	277	332

	Изменение температуры (T1-T2) °C			
	20	30	40	50
Ftot (кг)	-7.5	11.0	29.5	48.0
F1 (кг)	70.6	115.1	159.6	204.2
F2 (кг)	-78.1	-104.2	-130.2	-156.2
DL1=DL2 (мм)	-0.16	0.23	0.61	0.99
s1 (Мпа)	-1.46	-2.37	-3.29	-4.21
s2 (Мпа)	-1.14	1.53	1.91	2.29

σ_1 и σ_2 = термальное давление вследствие температурных изменений

Если термальное расширение допускается, необходимо оценить изменения размеров. Это выполняется двумя техниками установки:

- 1) Изменения направления / компенсационное колено
- 2) Экспансия U-формы/ компенсационная дуга (см. рис. на следующей странице).

Под предположением, что труба ведет себя как балка, прикрепленная на краях, которая ограничивает деформацию на 1% по причинам безопасности, минимальная длина гибкого патрубка компенсации будет:

$$l = \sqrt{\frac{3 \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot L \cdot OD}{0.01}} \cong 12 \cdot \sqrt{OD \cdot \Delta L} \quad (\text{Ур. 6.2.2})$$

Где:

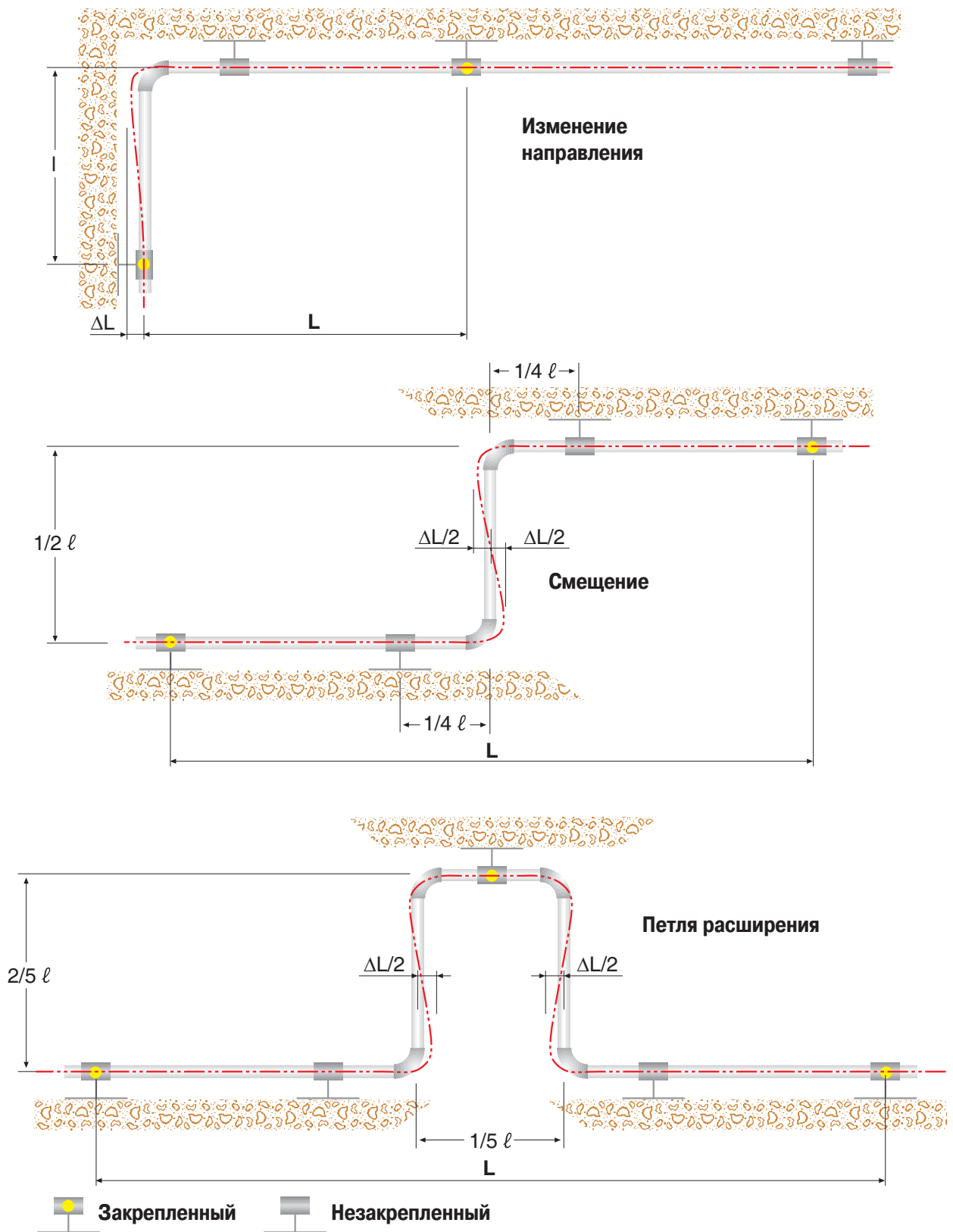
L	длина трубы
ΔL	изменение размеров
ΔT	изменение температуры
α	коэффициент линейного термального расширения
OD	внешний диаметр трубы



Следующая таблица описывает минимальную длину петлевого трубного компенсатора в соответствии с внешним диаметром трубы для различных изменений температуры. Для прочих температурных изменений линейная интерполяция приблизит длину петли к 5%.

Изменение температуры	Длина трубы (L)	Внешний диаметр (OD)							
		1"	1.25"	1.5"	2"	2.5"	3"	4"	6"
Минимальная длина петли [in.] (ℓ)									
ΔT = 50 °F	30 ft	17	19	22	24	27	29	32	39
	150 ft	39	43	49	55	60	65	72	87
	300 ft	55	61	69	77	84	92	102	123
Минимальная длина петли [in.] (ℓ)									
ΔT = 70 °F	30 ft	21	23	26	29	32	35	38	46
	150 ft	46	51	58	65	70	77	85	103
	300 ft	65	73	81	91	100	109	121	146
Минимальная длина петли [in.] (ℓ)									
ΔT = 90 °F	30 ft	23	26	29	33	36	39	43	52
	150 ft	52	58	65	73	80	88	97	117
	300 ft	74	83	92	104	113	124	137	165

Изменение температуры	Длина трубы (L)	OD							
		32	40	50	63	75	90	110	160
Минимальная длина петли [cm] (ℓ)									
ΔT = 30 °C	10 m	48	54	60	67	73	80	89	107
	50 m	107	120	134	151	164	180	199	240
	100 m	152	170	190	213	232	255	281	339
Минимальная длина петли [cm] (ℓ)									
ΔT = 40 °C	10 m	55	62	69	78	85	93	103	124
	50 m	124	139	155	174	190	208	230	277
	100 m	175	196	219	246	268	294	325	392
Минимальная длина петли [cm] (ℓ)									
ΔT = 50 °C	10 m	62	69	77	87	95	104	115	139
	50 m	139	155	173	194	212	232	257	310
	100 m	196	219	245	275	300	329	363	438





6.3 ТРУБОПРОВОДЫ, НЕ ДОПУСКАЮЩИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ

Для данного вида сетей необходимо выполнить расчет структуры с оценкой механических свойств материала в рабочих условиях.

Термальная нагрузка

Если изменения размеров, обусловленных температурными изменениями, полностью ограничены, нагрузка (растяжение или осадка) появятся в самой трубе. Аксиальная нагрузка изображена в следующем уравнении:

(Уравнение. 6.3.1)
$$\sigma = -E \cdot \frac{\Delta L}{L} = -E \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

Где:

- ΔL = изменение размеров,
- L = длина тела,
- E = модуль эластичности материала,
- σ = коэффициент линейного температурного расширения,
- ΔT = изменение температуры.

Знак минус означает, что если ΔT позитивное (нагревание), давление будет в осадке (которая конвенционально считается негативной), а в случае, если ΔT негативно, давление будет в растяжении (позитивное).

Данные аксиальные силы, генерированные внутри труб, освобождаются на краях труб, вблизи неподвижных точек (на пример, вентили, насосы и т.д.), и создают силы, которые можно рассчитать так, что аксиальная сила σ умножается на поперечный разрез трубы A :

(Уравнение. 6.3.2)
$$F = \sigma \cdot A = -E \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot A$$

Где:

- F = результирующая сила, действующая на краях
- σ = термальная нагрузка
- A = поперечный разрез
- E = модуль эластичности

Интересно заметить, что сила, создающаяся из ситуации заблокированной деформации, не зависит от структуры геометрии (на пример, длины или поперечного разреза трубы), а исключительно от изменения температуры, коэффициента растяжения и от модуля эластичности.

Нижеследующая таблица изображает силу, оказывающую давление на край по температурному изменению:

Термальная нагрузка на краях (lb) одностенной трубы SMARTFLEX

Изменение температуры	Внешний диаметр [in]						
	1	1 ¼	1 ½	2	3	4	6
	Термальная нагрузка (lb)						
50 °F	269	397	586	899	1746	2531	5194
70 °F	357	529	783	1199	2328	3375	6925
90 °F	448	661	979	1501	2910	4217	8655

Термальная нагрузка на краях (кг) одностенной трубы SMARTFLEX

Изменение температуры	Внешний диаметр [mm]						
	32	40	50	63	90	110	160
	Термальная нагрузка (kg)						
30 °C	122	180	266	408	792	1148	2356
40 °C	162	240	355	544	1056	1531	3141
50 °C	203	300	444	681	1320	1913	3926

Если данные силы, оказывающие давление на соединения, слишком велики, необходимо использовать систему компенсации, как это описано в предыдущем пункте.

Деформация труб

Рассматривая участок труб, ограниченный двумя соединениями на краях, подверженный термальному растяжению, как стержень с нагрузкой на определенном месте, значение критической силы деформации трубы получаем через уравнение 6.3.3:

$$(Ур. 6.3.3) \quad F_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{L^2} \quad \text{or} \quad \sigma_{cr} = \frac{\pi^2 E I}{L^2 A}$$

Where:

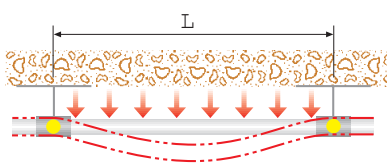
- E модуль упругости
- I момент инерции
- L максимальное расстояние между двумя узлами
- A секция трубы

Деформация будет преодолена, если:

$$(Ур. 6.3.4) \quad \sigma < \frac{\sigma_{cr}}{\eta}$$

Где:

- η коэффициент безопасности (1,5)
- σ термальная нагрузка вследствие температурного расширения





Результат уравнений 6.3.1, 6.3.3 и 6.3.4 – максимальное расстояние между двумя узлами:

$$(Ур. 6.3.5) \quad L < \sqrt{\frac{\pi^2 I}{\eta A \alpha \Delta T}}$$

Where:

- α коэффициент линейного температурного расширения
- ΔT изменение температуры

В следующей таблице описано максимальное расстояние между двумя узлами для различных диаметров и температурных условий ΔT ($\eta = 1.5$).

Таблица: максимальное расстояние между двумя узлами (in)

Изменение температуры [°F]	Внешний диаметр							
	32	40	50	63	75	90	110	160
	Максимальное расстояние [in] (L)							
$\Delta T = 85 \text{ °F}$	16	19	24	31	37	44	54	77
$\Delta T = 105 \text{ °F}$	13	17	21	26	31	38	46	67

Таблица: максимальное расстояние между двумя узлами (см)

Изменение температуры [°C]	Внешний диаметр							
	32	40	50	63	75	90	110	160
	Максимальное расстояние [см] (L)							
$\Delta T = 30 \text{ °C}$	40	49	62	78	93	111	136	196
$\Delta T = 40 \text{ °C}$	34	43	54	67	80	96	118	171

6.4 ПОДВЕСНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

Когда установками предусматривается использование подвесных труб, необходимо учесть изменения температуры и вес трубопровода (дуга растяжения).

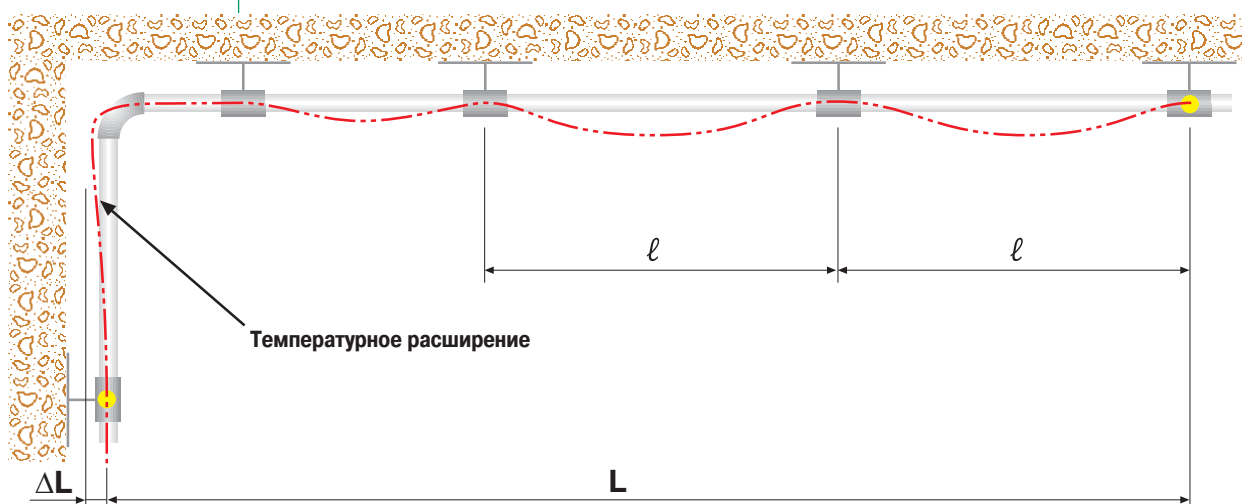
В сути, подвесные трубопроводные сети могут быть разделены на две категории:

А — ТРУБОПРОВОДЫ, В КОТОРЫХ ДОПУСКАЕТСЯ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ.

В данном случае опоры устанавливаются так, чтобы они компенсировали расширение, появляющееся вследствие температуры. Когда это будет выполнено, проектировщик оценит деформацию вследствие веса трубопровода (включая и вес жидкости, и проверит меньше ли предполагаемое значение по сравнению с допускаемыми значениями).

Расширение вследствие веса трубы

Когда температурное расширение допускается в трубопроводных сетях, расчет расширения вследствие веса самого трубопровода получаем так, что трубу представляем себе в качестве



● Закрепленный

■ Скользящий

одного стержня с равномерно распределенной нагрузкой, с фиксированными краями на каждой выделенной части. Нагрузка является последствием веса самого трубопровода и веса жидкости, которая протекает. Растяжение, формирующееся между двумя узлами (Δy) показано в уравнении:

$$(Ур. 6.4.1) \quad \Delta y = \frac{5 \cdot q \cdot \ell^4}{384 \cdot E \cdot I}$$

Где:

q общий вес по единице длины $= \Omega + \rho \cdot \gamma \cdot \frac{I \Delta^2}{4}$ (N/μ)

W вес трубы по единице длины (N/м)

ρ плотность внутренней жидкости (кг/м³)

ℓ расстояние между узлами (м)

q нагрузка по единице длины (N/м)

g нагрузка вследствие гравитации (м/с²)

E модуль эластичности трубы при средней температуре за 10 лет (Pa)



ID внутренний диаметр (м)
 OD внешний диаметр (м)
 I момент инерции = $(\pi/64) \cdot (OD^4 - ID^4)$ (м⁴)

Ограничение растяжения до надежных 0.5% между несущими точками (узлами), из уравнения (6.4.1) можно рассчитать из максимального допустимого расстояния между двумя несущими опорами.

Максимальное расстояние между двумя несущими точками (узлами)

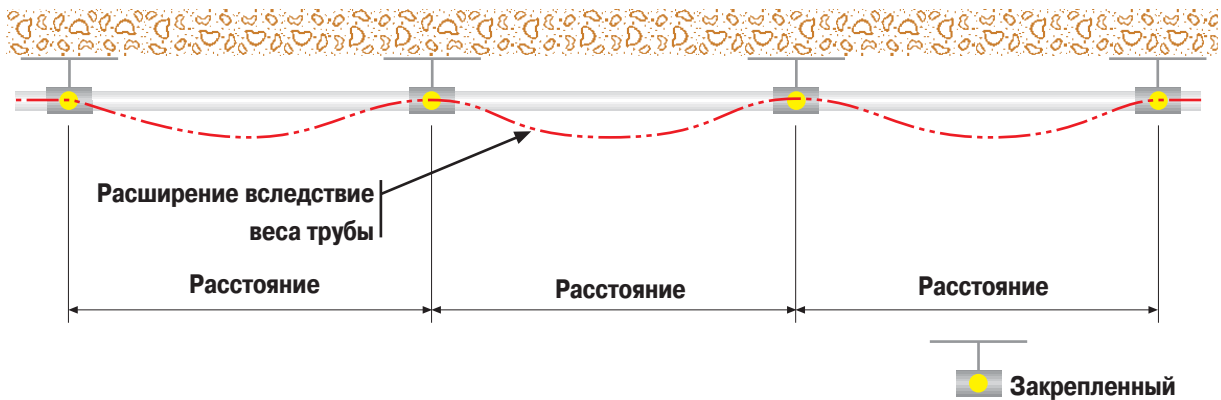
Внешний диаметр		Максимальное расстояние (I)	
in	мм	in	см
1	32	26	66
1¼	40	30	77
1½	50	35	89
2	63	41	104
2½	75	46	118
3	90	52	133
4	110	60	152
6	160	77	196

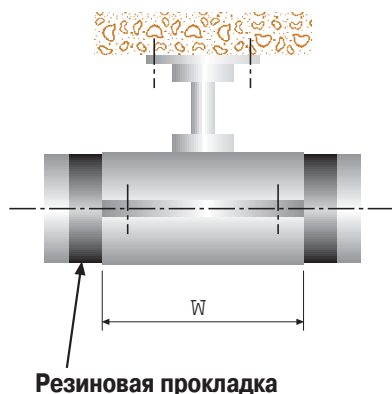
ВНИМАНИЕ:
 В приведенном расчете каждое расстояние между двумя несущими точками было рассмотрено в качестве выделенного целого с одинаковой нагрузкой, с двумя неподвижными краями на каждой несущей точке, не учитывая преимущества существований соседних соединений.

На практике большинство подвесных трубопроводов предусматривает использование множества несущих точек, размещенных на одинаковых расстояниях вдоль трубопровода; поэтому система на практике более жесткая, чем предусмотренная, так как растяжение каждого сегмента ограничено существованием следующего сегмента, а результат, который предварительно получен, будет являться консервативным.

В — ТРУБОПРОВОДЫ, В КОТОРЫХ ДОПУСКАЕТСЯ ТЕМПЕРАТУРНОЕ РАСШИРЕНИЕ.

В данном случае проектировщик должен проверить, может ли термальная нагрузка стать причиной деформации трубопровода, как это описано в следующем абзаце.





Резиновая прокладка

Фиксированные точки, соединения, опоры

Фиксированные точки должны быть установлены соответствующим образом для того, чтобы они обеспечили правильное направление и ограничили изменение длины вследствие температурных изменений. Поэтому они должны иметь соответствующую прочность для сопротивления деформациям труб вследствие действий сил (термическая нагрузка, вес самих труб, вес жидкости, наружная нагрузка и т.д.).

Фиксированные точки обязательны при изменении направления и при изменениях размеров труб, если они имеются, и там, где термопластичные трубы соединены с другими материалами, или иным запасным оборудованием (на пример, вентилями).

Соединения и опоры доступны в нескольких различных формах. Во всяком случае, не допускаются их острые края, и они должны быть следующих минимальных размеров:

- $w = 4''$ (110 мм) для труб диаметром $4''$ (110 мм)
- $w =$ внешний диаметр трубы в мм для труб больше $4''$ (110 мм)

6.5 ЗАКРЕПЛЕНИЕ РЕЗЬБОВЫХ ФИТИНГОВ

Рекомендуется использование правильного уплотнительного материала для резьбовых фитингов. Всегда необходимо проверять совместимость уплотнителя и жидкости, пускаемой по трубопроводу перед использованием. Особая осторожность должна быть соблюдена при создании вращающего момента при закручивании фитинга. В следующей таблице показан допустимый максимальный номинальный вращающий момент.

Резьба (дюймы)	Номинальный вращающий момент N · m
1 ½"	80
2"	100
3"	130
4"	150

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Чрезмерное вращение может привести к тому, что полиэтилен отойдет от металлической вставки. Это может быть причиной микроутечек.



7 · ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЕМ

Все SMARTFLEX трубопроводы должны пройти тест давлением до их использования.

Основная и наружная труба, в случае, если она есть, должны проверяться отдельно. Необходимо протестировать основную трубу перед завершением сварки во вторичной.

Рекомендуется использование манометра на средней шкале давления. Если в качестве тестера используется устройство проверки давления SMARTFLEX SENS010, необходимо сначала ознакомиться с инструкцией по его применению.

Если система имеет ограничения давления, связанные с установкой вспомогательных устройств, пожалуйста свяжитесь с нашим техническим офисом перед тестированием.

Следующая таблица описывает параметры теста.

85 ⁺⁰ _{-0.7} psi/20 мин	Газы			Жидкости	
	Предусловие (1)	Давление	Время	Давление	Время
Основная труба	7 ⁺⁰ _{-0.5} бар/20 мин	87 psi (6 бар)	2 часа	174 psi (12 бар)	2 часа
Наружная труба	6 ⁺⁰ _{-0.5} бар/20 мин	58 psi (4 бар)	2 часа	87 psi (6 бар)	2 часа
Резиновые вводные манжеты		5 psi (0.3 бар)	2 часа	5 psi (0.3 бар)	2 часа

1) Предусловие не включено в штрих-код Тестовой Карты Давления и должно выполняться вместе с подачей давления, не предусмотренной устройством тестирования давления. Устройство тестирования должно быть подключено в конце фазы предусловия.

Более высокие тестовые давления должны быть одобрены производителем. Тест давления должен проводиться на линейных секциях максимальной длиной в 100 метров для того, чтобы небольшие спады давления из-за микроутечек не распространились на всю систему и не пропали из виду.

Система SMARTFLEX включает специальное тестирующее устройство (модель SENS010) в составе сварочного устройства. Тестовые Карты Давления со штрих-кодом доступны для проведения тестирования.

До проведения любого тестирования давлением рекомендуется осмотреть сварные фитинги для того, чтобы убедиться в правильности сварного соединения.

Рекомендуемые вещества для теста: сжатый воздух, азот, гелий или вода.

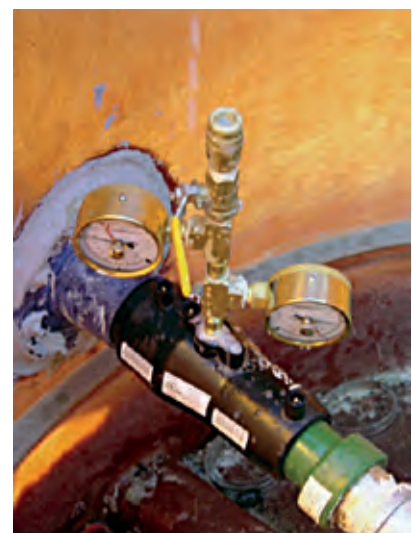
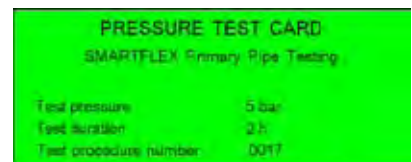
После предусловия, уменьшите давление в системе до указанного в таблице сверху. Затем, источник давления должен быть отключен чтобы убедиться в закрытости системы для теста.

ОСТОРОЖНО:

Перед тестированием основной трубы убедитесь, что тестовые порты на двустенных фитингах открыты и промежуток вентилируется.

ОСТОРОЖНО:

Если для теста давлением используются газовые флюиды, должны соблюдаться адекватные меры предосторожности.





7 · ИСПЫТАНИЕ ДАВЛЕНИЕМ

SMARTFLEX™

Зафиксируйте наружную температуру в начале и в конце проверки, так как изменения температуры будут влиять на газ под давлением внутри трубы.

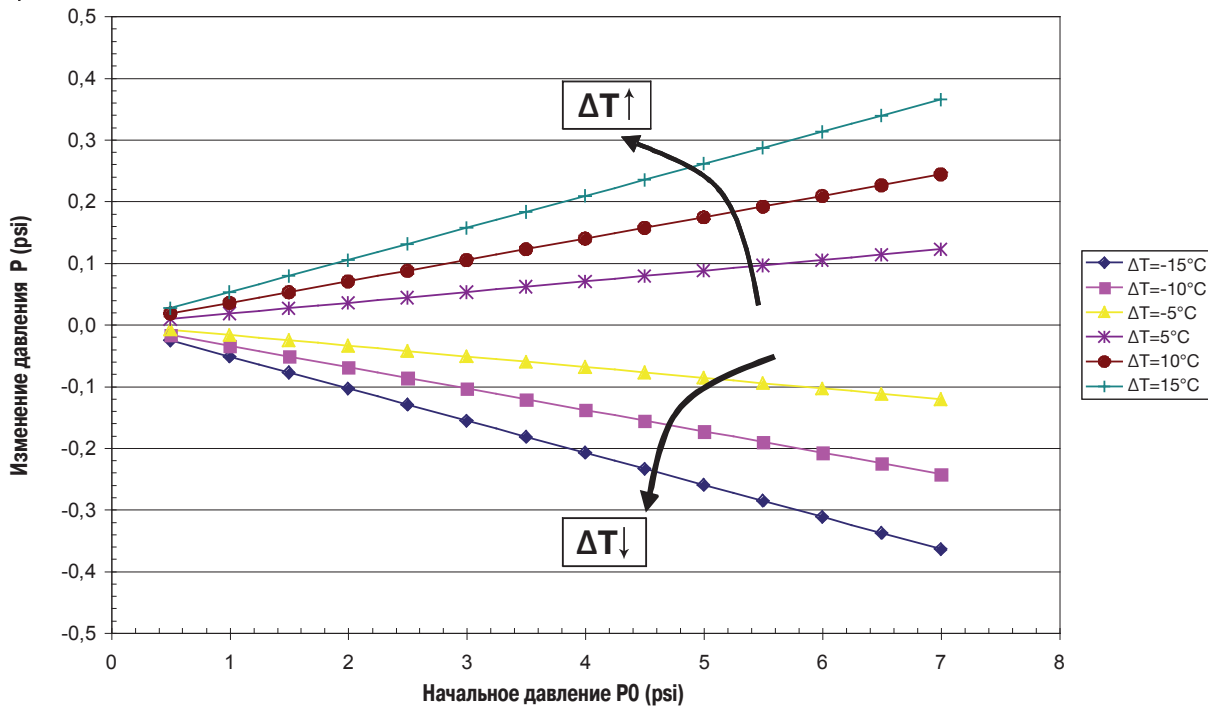
Изменение давления вследствие температурных изменений (это относится только к газам) 0.35% для каждого °C и 0.17% для °F. [нпр. $\pm\Delta T = -18^{\circ}\text{F}$ (-10°C) определит $\Delta P = -3.5\%$ для °C, под предположением, что температура в начале проверки была около 60°F (15°C)]. Общее изменение давления (после компенсации температуры) в -2% считается приемлемым, учитывая возможные микропотери в устройстве для проверки.

Нижеследующая таблица изображает крайнее давление P (psi) в функции начального давления P0 (psi), и изменение температуры ΔT (°F).

Начальное давление (psi)	Изменение температуры ΔT (°F)						
	-15	-10	-5	0	5	10	15
	Финальное давление (psi)						
5	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3
10	9.5	9.7	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5
15	14.2	14.5	14.7	15.0	15.3	15.5	15.8
20	19.0	19.3	19.7	20.0	20.3	20.7	21.0
25	23.7	24.1	24.6	25.0	25.4	25.9	26.3
30	28.4	29.0	29.5	30.0	30.5	31.0	31.6
35	33.2	33.8	34.4	35.0	35.6	36.2	36.8
40	37.9	38.6	39.3	40.0	40.7	41.4	42.1
45	42.7	43.4	44.2	45.0	45.8	46.6	47.3
50	47.4	48.3	49.1	50.0	50.9	51.7	52.6
55	52.1	53.1	54.0	55.0	56.0	56.9	57.9
60	56.9	57.9	59.0	60.0	61.0	62.1	63.1
65	61.6	62.7	63.9	65.0	66.1	67.3	68.4
70	66.4	67.6	68.8	70.0	71.2	72.4	73.6
75	71.1	72.4	73.7	75.0	76.3	77.6	78.9
80	75.8	77.2	78.6	80.0	81.4	82.8	84.2
85	80.6	82.0	83.5	85.0	86.5	88.0	89.4
90	85.3	86.9	88.4	90.0	91.6	93.1	94.7
95	90.1	91.7	93.4	95.0	96.6	98.3	99.9
100	94.8	96.5	98.3	100.0	101.7	103.5	105.2



На диаграмме показано изменение давления ΔP (psi) в системе, учитывая начальное давление P_0 и температурные колебания ΔT (°F).



НА ЗАМЕТКУ: Процедура, описанная выше, является быстрым тестированием, проводимым под т.н. «низким давлением». Это тестирование практически всегда позволяет выявить anomalies, вызванные плохой сваркой, например: «смазанную» сварку, излишний отвод трубы, который не зафиксирован в фитинге корректно.

Если результаты проверки давлением дадут отрицательный результат, так как присутствует утечка в сварных соединениях (обнаруженная водой с мылом или газом, который фиксирует вытекание) – прекратите проверку давлением и замените дефектное место.





Решение проблемы в случае потери давления на сварном соединении

Учитывая, что процесс электроплавания является системой наилучшего соединения (так как он базируется на молекулярном соединении между материалами, которые его составляют), возможные вытекания на сваренных местах могут случиться только по следующим причинам:

- Процесс сварки преждевременно прекращен или закончен ненадлежащим способом (устройство для сварки при этом на экране отобразит ошибку).

Или:

- Трубы и фитинги были плохо очищены, что и привело к плохому проплаванию материалов.

Так как только визуальным путем нельзя обнаружить правильное ли сварное соединение, рекомендуется:

- Выполнить сварку муфты как максимум еще раз.
- Повторить проверку давления после полного охлаждения соединения.

Инструкция по обслуживанию системы

Следующие рекомендации должны быть переданы специалисту в процессе его обучения:

- Если будет обнаружено отсутствие герметичности в любой части системы, проблема должна быть немедленно решена лицом, выполняющим обслуживание.
- Если трубопровод поврежден, или есть утечки, необходимо немедленно созвониться с производителем по телефонам на последней странице каталога.

Данная информация должна быть передана собственнику или заведующему бензоколонкой или иным лицам, управляющим бензоколонкой.

ВНИМАНИЕ:

Игнорирование или выключение сигнала тревоги на контрольной системе для надзора вытекания может привести к будущим ущербам.



8 - ЭФФЕКТ ГИДРОУДАРА

В отдельных условиях быстрое изменение протока в трубопроводах может привести к резкому увеличению давления выше номинального рабочего давления. Данный эффект известен как «эффект гидроудара», который случается в трубопроводах, в которых резко изменяются протоки, на пример, вследствие резкого начала или прекращения работы насоса, или вследствие быстрого открытия и закрытия вентиля.

Это явление очень опасно, и если оно не контролируется, оно может привести к серьезным проблемам или прекращению работы системы. Использование труб SMARTFLEX значительно уменьшает данное явление. Низкий модуль эластичности значительно уменьшает увеличение давления, защищая совокупную систему.

Внезапные изменения скорости протока жидкости Δv , обуславливают увеличение ΔP давления, так как:

$$(Ур. 8.1) \quad \Delta P = \rho \cdot c \cdot \Delta v$$

Где:

ΔP = пик давления [Pa]

ρ = плотность жидкости [кг/м³]

Δv = изменение скорости жидкости [м/с]

c = скорость расширения шок волн в трубопроводе [м/с]; c зависит от эластичности жидкости и стены трубы.

В случае свободной опоры трубы применяется нижеследующее уравнение:

$$(Ур. 8.2) \quad c = \sqrt{\frac{E_p}{\rho \left(\frac{E_w}{E_w + \frac{D_m}{t}} \right)}}$$

Где:

E_w = модуль эластичности жидкости [Pa]

E_p = модуль эластичности материала трубы [Pa]

D_m = средний диаметр трубы [мм]

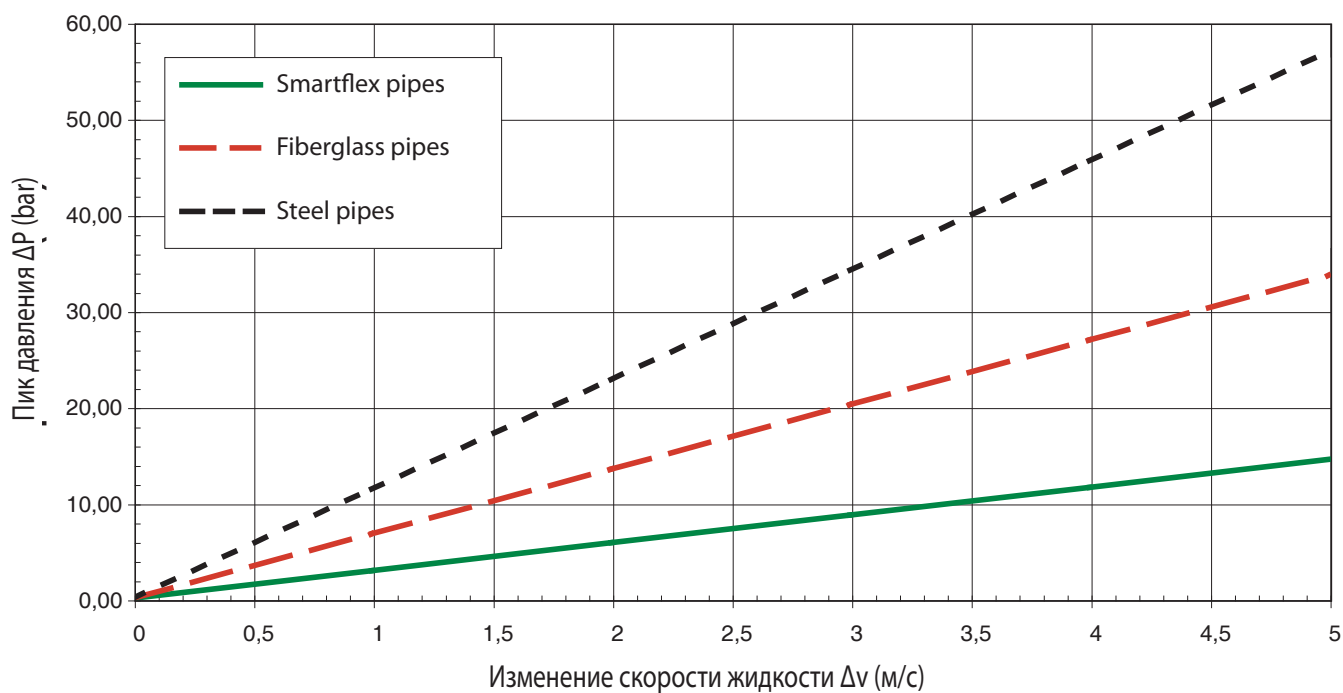
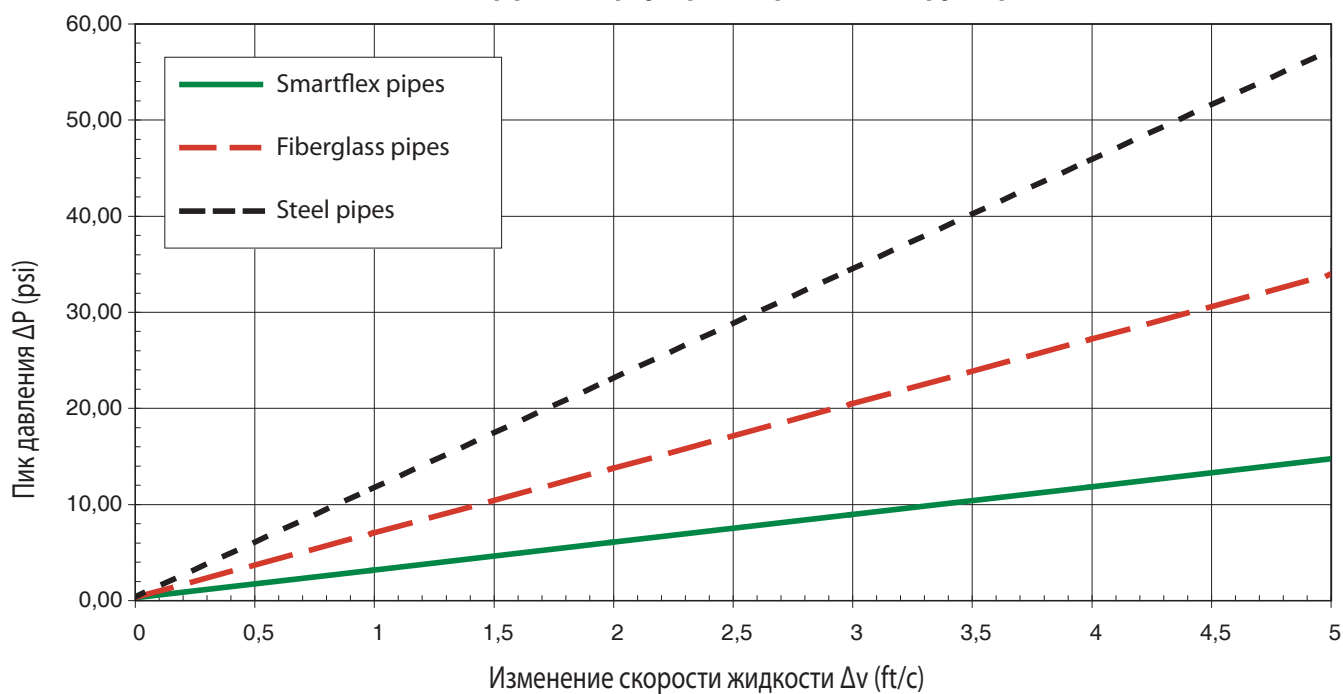
t = толщина трубы [мм]



8 · ЭФФЕКТ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УДАРА SMARTFLEX™

Нижеследующая диаграмма изображает появление пика давления после резкого движения (на пример, закрытие вентиля, где $\Delta V = v$, так как проток полностью прекращается) в случае транспортировки воды для различных видов трубопроводов, и показывает, что благодаря своей эластичности SMARTFLEX трубы являются системой с самым низким пиком давления.

Таблица: эффект гидроудара для различных трубопроводных систем





9 · ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЕ ВОПРОСЫ

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

■ Производит и разрабатывает ли компания NUPIGECO трубопроводные системы своими силами?

Да! NUPIGECO разрабатывает, конструирует и производит всю свою продукцию на производственных фабриках в Италии, Бразилии и США.

■ Правда ли, что все пластиковые трубопроводы деформируются и расширяются при контакте с углеводородными газами?

Абсолютно нет! Трубы Smartflex не будут увеличиваться в длине или диаметре из-за постоянного контакта с углеводородными газами. Причиной этому являются материалы большой плотности, из которых выполнены трубы и фитинги, обеспечивающие большую степень устойчивости к углеводороду.

■ Система SMARTFLEX — гибкая или жесткая?

Трубопроводная система Smartflex полужесткая. Это обеспечивает жесткость, соответствующую требованиям CARB (California Air Resources Board) и гибкость, необходимую специалистам на этапе прокладки труб в траншею.

■ Как пройти сертификацию на монтаж труб SMARTFLEX?

Трубопроводные системы Smartflex устанавливают только специалисты, сертифицированные SMARTFLEX. Специалист должен пройти специальное обучение для получения сертификата на прокладку. Сертификат уполномоченного специалиста действителен три года.

■ Какова гарантия на изделия SMARTFLEX?

Трубопроводная система Smartflex предлагает гарантию 30 лет. Для того, чтобы гарантия считалась действительной трубопроводная система Smartflex должна быть установлена уполномоченным специалистом в соответствии с новейшими инструкциями по установке.

■ Недавно получены результаты, что термопластичные гибкие трубопроводные системы расширяются (увеличивается их длина) вследствие непрерывного контакта с углеродными парами внутри шахты. Ненормальный рост стал причиной дефекта на входных муфтах в шахты. Будет ли трубопроводная система SMARTFLEX вести себя также?

Абсолютно нет! Трубы и фитинги SMARTFLEX заметно не расширяются и не увеличиваются в длине вследствие непрерывного контакта с углеводородными парами внутри шахты.

Трубы и фитинги SMARTFLEX выполнены из материала высокой плотности, обеспечивающего большую степень устойчивости к углеводородам.

■ Предлагают ли другие производители трубопроводов возможность слежения за трубами и фитингами?

Нет! Технология штрих-кода предлагается во всем мире, но это не означает возможности наблюдения. Сам штрих-код – это только более скорый способ внести параметры для сварки в устройство для сварки.

Но SMARTFLEX имеет систему полного наблюдения, составленную из:

- Двойного штрих-кода;
- Запатентованного устройства для сварки с простой программой, обеспечивающей возможность переноса данных о сварке и проверке давления;
- ITS: Интернет-приложения, обеспечивающего возможность пользователю и NUPIGECO входить, хранить и скачивать все данные об определенной трубопроводной сети;
- Производственных объектов, выполненных в соответствии с требованиями сертификатов UNI EN ISO 9001:2000 и UNI EN ISO 14001: 2004.

■ Почему трубы SMARTFLEX непроводящие?

По результатам обширных тестов, трубы SMARTFLEX по своей природе безопасны в плане риска электростатического заряда. Создание непроводящей трубы с проводящим внутренним слоем предполагает использование непрерывных мостов внутри сетей и периодическую проверку непрерывности сети и заземления. Это увеличивает риск ошибки при монтаже. Если мост неправильно установлен или не установлен вообще, непрерывность системы не обеспечивается, превращая ее в конденсатор с большим риском воспламенения. Вдобавок к этому, периодический мониторинг сетей и заземления – сложный и дорогой процесс. Использование системы SMARTFLEX, полностью непроводящей и поэтому абсолютно безопасной, более предпочтительно, чем непроводящая система с проводящим внутренним слоем.

■ Что такое система ITS?

ITS – Интерактивная Система Мониторинга в интернете от NUPIGECO. Она позволит вам получать доступ к информации по установке системы SMARTFLEX в определенном месте (полные сварочные отчеты, результаты тестов давления, установленные изделия, место установки и т.д.).

ПРОЦЕСС УСТАНОВКИ

■ Какой материал для засыпки рекомендуется?

Песок и мелкий щебень. Данная информация доступна в техническом каталоге Smartflex, часть 3.2.

■ Что такое «диапазон давления» трубопроводной системы?

Диапазоном давления (или максимальным рабочим давлением) считается давление в трубе, которое постоянно есть, без опасности повреждения трубы. Все Smartflex основные и второстепенные трубы предусмотрены для диапазона давления 116 psi (8 бар), соответственно 58 psi (4 бар).



■ Доступны ли в производственном ассортименте Smartflex фитинг с BSP резьбой и фитинг с NPT резьбой?

Да! Все фитинги Smartflex доступны с BSP и NPT резьбой.

■ Каков радиус изгиба трубы?

Номинальный диаметр трубы (in)	Номинальный диаметр трубы (мм)	Минимальный радиус изгиба (ft)	Минимальный радиус изгиба (мм)
1"	32	2 1/4	580
1 1/2"	50	3	900
2"	63	4	1100
3"	90	5	1600

■ Может ли быть проведен мониторинг межстенного пространства?

Да, благодаря фитингам для двустенных труб Smartflex, обеспечивающих наличие неразрывного межстенного пространства.

■ Для чего нужен новый двойной штрих-код?

Двойной штрихкод содержит сведения об изготовлении и характеристиках фитинга (включая место изготовления, сырье со своими серийными номерами и характеристиками, такие как индекс жесткости и тип полиэтилена).

■ Подходит ли система SMARTFLEX для биотоплив?

Да, несомненно! Трубопроводная система SMARTFLEX подходит для транспортировки биотоплив (напр. E85, биодизель и т.д.).

■ Подходит ли трубопроводная система SMARTFLEX для Ad-Blue/DEF/Urea?

Да! NUPIGECO создал многостенную трубу (Smartflex Urea), специально разработанную для соответствия Adblue/DEF/Urea требованиям протока в соответствии с DIN70070 стандартом. К ней предлагается широкий ассортимент фитингов из нержавеющей стали (AISI 316) для отдельных приложений.

■ Допускается ли электросварка вблизи взрывчатых газов/жидкостей?

Нет, до начала процедуры электросварки все оставшиеся углеводороды (в жидком и газообразном состоянии) должны быть удалены из трубопровода. Это можно достичь зачисткой трубопровода инертным газом (например азотом).



■ **Что необходимо для скачивания отчетов о сварке и проверке давления из устройства для сварки?**

Для модели SSEL 8403, просто используйте кабель, предназначенный для перевода данных о сварных соединениях и проверках давления в компьютер, для модели SSEL 8404 распечатайте данные напрямую, используя беспроводной Bluetooth-принтер (поставляется отдельно по заказу с последней SSEL 8404 моделью).

■ **Каковы главные преимущества двухстенной трубопроводной системы SMARTFLEX по сравнению с другими трубопроводными системами, которые в настоящее время доступны на рынке?**

Двухстенная трубопроводная система Smartflex является действительной двухстенной системой, т.к. второстепенная труба не является только простой оболочкой, а настоящей структурной трубой. Благодаря этому, наша двухстенная трубопроводная система может быть постоянно под наблюдением (круглосуточно / 7 дней в неделю) под давлением 55 psi (3.8 бар) (за исключением случаев присутствия резиновых частей).

■ **Какие методы соединения используются в системе SMARTFLEX?**

Основной метод соединения основан на технологии электросварки. Также доступны механические системы.

■ **Может ли трубопроводная система SMARTFLEX быть использована и в качестве всасывающей и системы давления?**

Конечно да! SMARTFLEX может быть использована как в качестве системы всасывания, так и в качестве системы давления.

■ **Доступны ли сварочные устройства и системы мониторинга в версиях на 110 и 220 вольт?**

Да, доступны! Пожалуйста, ознакомьтесь с Каталогом Продукции SMARTFLEX.

■ **Содержит ли NUPIGECO систему мониторинга утечек?**

Да! Это система давления, содержащая контрольную систему (SMSD), распределительную трубу и рукава для проверки системы, подсоединяющиеся к двухстенному трубопроводу, и фитингам посредством специальных «быстрых» вентилях.

■ **Специально ли сконструирована система SMARTFLEX для использования с нефтепродуктами и спиртовыми смесями?**

Трубопроводная система Smartflex разработана и произведена отдельно для протока топлива. Это охватывает все нефтяные топлива, бензин и дизельные топлива и смеси «спирт/бензин».



■ Можно ли выполнять проверку и основных и второстепенных линий?

Нет, необходимо сначала соединить все основные линии и выполнить их проверку, а затем соединить все второстепенные линии и выполнить их проверку (используя специальные распределительные трубы SMANIF). Давления тестирования для этих трубопроводов различаются. Ознакомьтесь с более подробной информацией в разделе 7 данного каталога.

■ В случае если внутренняя оболочка трубы была под влиянием ультрафиолетовых лучей, какие меры должен предпринять специалист?

Специалист должен вырезать 5 см от края каждой трубы, которая была под влиянием UV лучей.

■ Какой диапазон наружной температуры, в котором можно выполнять электросварку?

От +14°F до +113°F (-10 °C до +45 °C).

■ Какова минимальная рекомендуемая глубина прокладки трубопроводов и муфт SMARTFLEX?

20" (50 см).

■ Что необходимо сделать, если трубы переходят одна через или под другой?

Между трубами нужно поставить мин. 2" (5 см) компактного материала для засыпки или 1" (2.5 см) защитного пенополистирола во избежание повреждения трубы на данных местах.

■ Важно ли, чтобы трубы и муфты фиксировались в течение сварки и охлаждения?

Да, трубы и муфты должны быть фиксированы в течение всего времени сварки и охлаждения для того, чтобы соединение было правильное. Максимально допустимое отклонение 10-15°.

■ Можно ли продолжить электросварку в случае прекращения электрического тока?

Электросварку можно продолжить только после полного охлаждения фитинга.
НА ЗАМЕТКУ: эта операция может быть проведена только один раз.

■ Может ли сварочное устройство SMARTFLEX использоваться в потенциально взрывоопасных средах?

Устройства для сварки SMARTFLEX НЕ ЯВЛЯЮТСЯ устройствами выполненными во взрывобезопасном исполнении. Они могут использоваться только на тех трубах и в тех средах, что не содержат следов углеводородов. Ознакомьтесь с местными нормами и правилами использования электрических установок на топливо-раздаточных колонках.



■ Так как HDPE труба имеет больший коэффициент температурного расширения, чем усиленная фиброглас и металлическая труба, как специалист может определить точную длину вырезки трубы между пунктами?

Это не является проблемой при установке труб SMARTFLEX. Просто измерьте трубу, разрежьте ее на соответствующую длину, и установите. Несмотря на то, что коэффициент экспансии труб SMARTFLEX больше по отношению к металлическим или усиленным фиброглас трубам, их модуль эластичности значительно ниже (в 10 до 200 раз). Это значит, что несмотря на то, идет ли речь о давлении на трубу на соединениях вследствие термической экспансии (опорные сети), или о продолжении самой трубы («свободные» сети), результат в большинстве случаев незначительный и меньше чем у вышеприведенных труб

■ Что должен сделать специалист, если считыватель штрих-кода не может прочитать штрих-код с определенного фитинга?

Специалист может использовать штрих-код с другого идентичного фитинга и продолжить электросварку. Если проблема повторяется, свяжитесь с нашей Клиентской службой по тел.: +39 0331344211 или по почте: info@nupigeco.com.

■ Как система SMARTFLEX относится к углеводородной проницаемости?

Проницаемость нефтепродуктов и спиртовых топлив трубопроводной системы SMARTFLEX незначительна и полностью соответствует различным международным стандартам. Трубы и фитинги SMARTFLEX произведены со специальными «барьерными» материалами для высокой сопротивляемости нефтепродуктам.

СЕРТИФИКАТЫ

■ Имеется ли сертификат EN14125 на систему SMARTFLEX?

Да! Мы выпустили специально разработанные одностенные и двухстенные трубопроводы TSMAN и TSMAND для соответствия требованиям нового EN14125 стандарта. Трубы TSMAN сертифицированы для загрузки, вентиляции и циркуляции испарений.

■ Имеется ли сертификат UL971 /UL на систему SMARTFLEX?

Да! Мы выпустили специально разработанную одностенную и двухстенную трубопроводную систему SuperSmarflex (TSMAXP и TSMAXPD для удовлетворения требований новых UL971 и ULC стандартов).

■ Имеется ли сертификат KIWA на систему SMARTFLEX?

Да! Мы выпустили специально разработанную одностенную и двухстенную трубопроводную систему TSMA и TSMAD для соответствия данному стандарту.

■ Имеется ли сертификат IP Second Edition на систему SMART-FLEX?

Да! Мы выпустили специально разработанную одностенную и двухстенную трубопроводную систему TSMA и TSMAD для соответствия данному стандарту.

nupigeco

Юр. адрес и штаб-квартира

via Stefano Ferrario
21052 Busto Arsizio (VA) Italy
ph. ++39 0331 344211
fax ++39 0331 351860
info@nupigeco.com
www.nupigeco.com

Производственный отдел и администрация

via dell'Artigianato 13
40023 Castel Guelfo (BO) Italy
ph. ++39 0331 344211
fax ++39 0542 670851
info@nupigeco.com
www.nupigeco.com

Производство

via Colombarotto 58
40026 Imola (BO) Italy
ph. ++39 0331 344211
fax ++39 0542 670851
info@nupigeco.com
www.nupigeco.com

Nupi Americas, Inc.

1511 Superior Way,
Houston - TX 77039 - U.S.A.
Phone ++1 281 590 4471
Fax ++1 281 590 5268
info@nupiamericas.com
www.nupiamericas.com

