

ТРУБЫ ИЗ ПВХ-О (PVC-O) 

**ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИЕМУ, ХРАНЕНИЮ,
ИСПОЛЬЗОВАНИЮ, МОНТАЖУ И
ИСПЫТАНИЯМ**

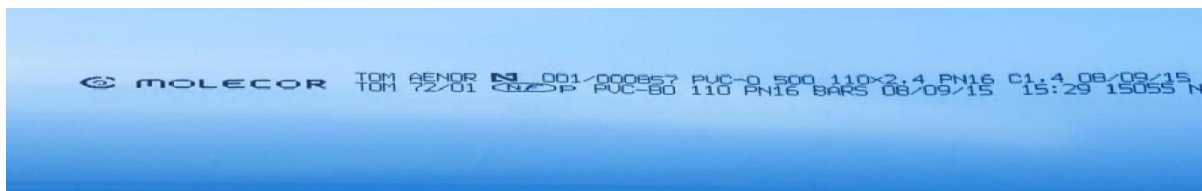
ОГЛАВЛЕНИЕ

1.- Прием трубы на стройке	3
2.- Распаковка, хранение и монтаж	4
3.- Выполняемые строительные работы	6
4.- Подготовка котлована	7
5.- Сборка труб	11
6.- Резка трубы	13
7.- Фитинги, соединения с неоднородным типом материала и ремонтные работы	14
8.- Упоры	17
9.- Степень изогнутости трубы на холодную	19
10.- Допустимый угол искривления траектории в зоне раструба	21
11.- Гидростатические испытания	22
12.- Резка трубы	25
13.- Список используемой литературы	26
14.- Техническая поддержка	27

1.- Прием трубы на стройке

Во время приемки товара, проверяйте трубу как с внутренней так и с внешней стороны. Основными критериями проверки являются:

- Проверьте маркировку и номинальное давление для каждого участка трубопровода с оформленным заказом. Маркировка включает в себя:



	MARCA N	MARCA NF
Empresa, fabricante y marca comercial	MOLECOR TOM	MOLECOR TOM
Certificación del producto	AENOR 001/006024 	7201 
Material y clase	PVC-O 500	PVC- BO
Diámetro, espesor y presión nominal	110 x 2,4 - PN 16	110 PN 16 Bars
Coeficiente de servicio C	C 1,4	-
Hora-Fecha-Lote	17:34 - 16/06/14- 0012	17:34 - 16/06/14- 0012
Norma de referencia	UNE-ISO 16422	NF T54-948

- Фаска должна быть ровной и без изъянов



- Уплотнительные кольца должны быть правильно установлены в свои посадочные места.
- На трубе не должно быть ни одного дефекта ни в каком месте, внимательно проверяйте раструбную часть трубы.

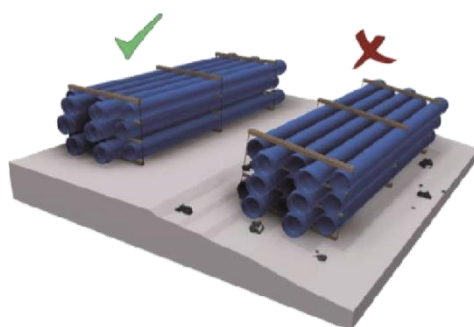
2.- Распаковка, хранение и монтаж

При распаковке и монтаже руководствуйтесь следующими шагами:

- При разгрузке труб из автотранспорта, пользуйтесь вантами. Ванты без обмотки использовать нельзя. Разгружать нужно медленно, так чтобы не было лишних трений и резких движений.



- Трубы надо складывать на горизонтальной поверхности. Во избежание нежелательных деформаций трубы складывать в паллеты высотой 1.5 м.
- Обязательно не допустить складывания трубы на голом полу, особенно если это каменная поверхность, асфальт или бетон.



- Габариты паллеты по высоте не должны превышать рекомендуемые 1,5 метра, иначе деформируется нижний ряд, особенно при произвольном смещении, например из-за ветра и/или других природных явлений.



- Раструбная часть не должна быть ничем нагромождена. При складывании труб, укладывайте раструбный и плоский концы поочередно.
- Не ставьте паллеты близко друг к другу. Оставляйте минимальный интервал для вентиляции воздуха.
- В случае длительного хранения, накрывайте трубы непрозрачным и дышащим материалом, желательно белого цвета, во избежании нагрева самого материала.
- Не пользуйтесь черным и не перфорированным материалом. Такой вид материала быстро нагревается и начинается перегрев трубы под покрытием.



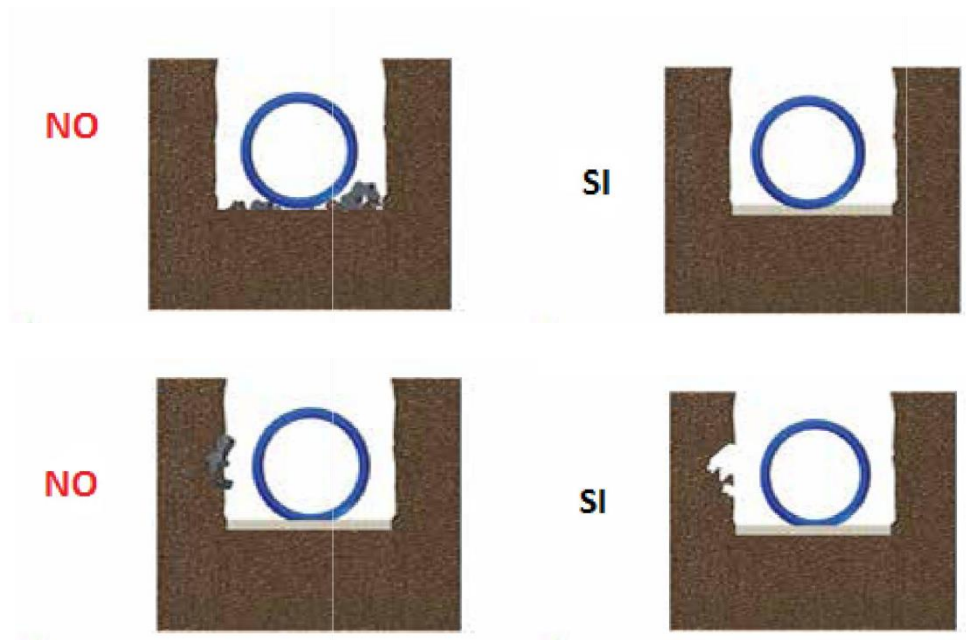
3.- Выполняемые строительные работы

Одним из основных преимуществ трубы, является ее вес. Относитесь к трубе бережно. Ни при каких обстоятельствах нельзя тащить трубу волоком, последствия приведут к дефектам на поверхности трубы с последующим снижением механических характеристик трубы.



4.- Подготовка котлована

Дно котлована должно быть ровным, однородным, твердым и чистым от камней. Труба укладывается на подсыпку. Уровень подсыпки зависит от уровня водонасыщенности в котловане. В котлованах с наличием существенного уровня водонасыщенности, используйте мелкую гравийку, размером от 8 до 16 мм согласно диаметру трубы. В некоторых случаях, на дно котлована сначала возможна прокладка из геоткани и безнапорной трубы.



Минимальные размеры котлована зависят от диаметра трубы и глубины траншеи:

DN (mm)	Anchura mínima de zanja, B (m)	Profundidad de zanja, H (m)	Anchura mínima de zanja, B (m)
90-250	0,60	$h < 1,00$	0,60
315	0,85	$1,00 < h < 1,75$	0,80
355	1,00	$1,75 < h < 4,00$	0,90
400	1,10	$h > 4,00$	1,00
450	1,15		
500	1,20		
630	1,35		
800	1,65		

Как правило, при отсутствии дорожного движения, труба укладывается в траншею на глубине 0,6 м. При наличии дорожного движения над участком трубопровода, глубина составляет 1 метр. В этом случае, выполняется соответствующий механический расчет глубины котлована, исходя из условий самого неблагоприятного прогноза. В любом случае, в каждом отдельном случае рассчитывается анализ, с учетом условий укладки и внешних нагрузок на трубопровод. Более того, труба должны быть защищена от оказываемого влияния дорожным движением, и наружной температуры.

При укладках в один котлован двух и более труб, оставляйте достаточный интервал для бокового уплотнителя, минимум 0,4 м.

Перед строительными работами по укладке трубы, всегда рекомендуется сначала выполнять расчетные работы, используя геотехническим данным.

Для правильного выполнения строительных работ с трубами TOM®, компания Молекор рекомендуется придерживаться следующих шагов:

1. Перед укладкой трубы в траншею, подготовить песчаную подушку (любой другой гранулированный материал), размерами от 10 до 20 см. Поверхность песчаной подушки должна быть ровной и упорядоченной. В случае обнаружения подземных вод внутри котлована, необходимо ее оттуда незамедлительно при помощи насоса откачать.
2. Уложите трубу на песчаную подушку. Убедитесь в том, что труба по бокам сидит в подушке, приложите все усилия, чтобы труба села в подушку как можно глубже, в таком случае угол боковой опоры будет максимальным.
3. Разложите трубы для последующей сборки так, чтобы не пришлось потом трубы перетаскивать с одного места на другое.
4. После сборки соединений, начинайте боковую засыпку приготовленным материалом, далее утрамбовывайте до значения 95% плотности по Проктору.



5. Если почвенный грунт не обеспечивает надежности фиксации трубы, необходима дополнительная подготовка грунта, с заменой его на более усовершенствованный или улучшением основания под трубу. Настаиваем на проведении соответствующей расчетной экспертизы для обоснования данной необходимости.
6. Продолжайте засыпку, до тех пор труба не будет накрыта слоем 30 см минимум. Для трамбовки вам подойдет легковесный инструмент - вибротрамбовка (максимально прилагаемая сила в месте контакта 0,3 kN) или виброплита (максимальная сила в рабочем состоянии 1 kN) с соответствующей глубиной уплотнения.
Структура материала засыпки зависит от состава материала и желаемой степени уплотнения. Степень уплотнения варьируется от вида утрамбовочной техники и до количества слоев в котловане.

Приведенная таблица взята из нормативного документа UNE-ENV-1046 и содержит данные о рекомендованной толщине слоя и требуемых шагов для получения нужного класса уплотнения при использовании различных строительных инструментов и методов засыпки. Также найдете данные по толщине слоя после засыпки и рекомендованную строительную технику для использования.

Норм. док. ENV-1046:2001 РЕКОМЕНДОВАННАЯ ТОЛЩИНА СЛОЯ И КОЛИЧЕСТВО ЦИКЛОВ ТРАМБОВАНИЯ

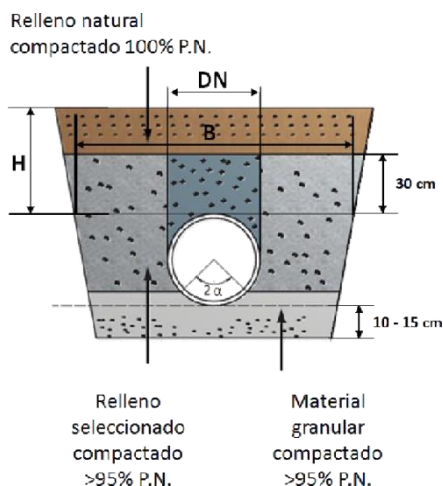
СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	№ повторений для каждого класса трамбовки		Максимальная толщина слоя, в метрах, после слоя засыпки, для каждого класса (Смотрите приложение А)				Минимальная толщина слоя поверх уложенной трубы, до трамбовки
	Хорошая	Умеренная	1	2	3	4	
Ручная трамбовка: Мин 15 кг	3	1	0,15	0,12	0,1	0,1	0,2
Вибротрамбовка: Мин 70 кг	3	1	0,3	0,25	0,2	0,15	0,3
Виброплита: Мин 50 кг	4	1	0,10				0,10
Мин 100 кг	4	1	0,15	0,10			0,15
Мин 200 кг	4	1	0,20	0,15	0,10		0,20
Мин 400 кг	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
Мин 600 кг	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,40
Вибророллер: Мин 15kN/м	6	2	0,15	0,10			0,20
Мин 30kN/м	6	2	0,25	0,20	0,15		0,45
Мин 45kN/м	6	2	0,35	0,30	0,20		0,60
Мин 65kN/м	6	2	0,50	0,40	0,30		0,85
Вибророллер двойной: Мин 15kN/м	6	2	0,15	0,10			0,20
Мин 15kN/м	6	2	0,25	0,20	0,15		0,45
Мин 15kN/м	6	2	0,35	0,30	0,20		0,60
Мин 15kN/м	6	2	0,50	0,40	0,30		0,85
Вибророллер тройной тяжелый: (Без вибрации) Мин 15kN/м	6	2	0,25	0,2	0,2	0,2	1

7. Работы 4 и 6 с применением метода обратной засыпки можно проводить только когда:
- а) Наполнитель не содержит частицы с острыми краями, согласно гранулометрическим расчетам.
 - б) Наполнитель не содержит частиц, размеры которых превышают максимально разрешенные размеры включений в наполнитель

Таблица данных о размерах включений

Диаметр номинальный	Максимально допустимый размер, мм
ДУ 100	15
$100 \leq \text{ДУ} < 300$	20
$300 \leq \text{ДУ} < 600$	30
$600 \leq \text{ДУ}$	40

Приоритет в использовании документации отдается действующим строительным нормам и правил на объекте, нежели данное руководство. Все нестандартные ситуации должны рассматриваться в индивидуальном порядке.



Котлован должен быть выполнен с учетом всех обстоятельств, возникающих на участке сети: перекрестки, газовые магистрали и тд сети: перекрестки, газовые магистрали и тд различные инфраструктуры.

8. После слоя, выше 30 см, после трамбовки, котлован можно засыпать методом обратной засыпки без ограничений, по всей поверхности траншеи.



Во время проведения строительно-монтажных работ и согласно принятым нормам и правил нормативной документации, принимаются все необходимые меры для предотвращения флотации труб.

5.- Соединения труб

Монтаж должен начинаться с наименьшего диаметра, соединения раструбных узлов должны идти согласно направлению течения. При наличии вод в котловане, в связи с водонасыщенностью в грунтах, рекомендуется выполнять монтаж по восходящей линии.

Для выполнения корректной сборки и монтажа, следуйте данным правилам:

- Снять защитные транспортировочные заглушки с труб.
- Убедиться в качестве трубы, обращая внимание как на раструбную часть, так и на прямой конец трубы.
- Убедиться в отсутствии дефектов на фаске.
- Проверить надежность посадки уплотнительного кольца, чистоту ее внутренней поверхности, отсутствии нежелательных включений (камни, песок и тд).
- Смажьте прямой и раструбный концы труб. При работе с трубами, предназначенными для транспортировки питьевой воды, используйте соответствующий смазочный материал. Не допускается использование минеральных масел с жирами.



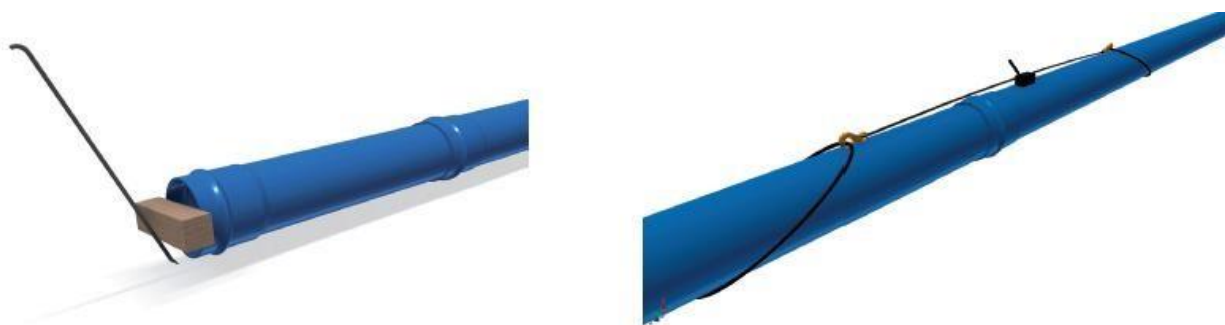
- Максимально точно выравнивайте прокладку трубопровода как по вертикальной, так и по горизонтальной осям.
- Наживите край трубы со стороны фаски, но раструбное соединение не должно быть утоплено полностью.



- Для труб с Ду ≤250 мм, для их соединения, нужно совершить импульсное движение, протолкнув трубу до маркировочной линии, дальше которой трубу в раструб не вставляют.



- При соединении трубы с Ду>250 мм, воспользуйтесь механическими приспособлениями, такими как деревянный подпор, полиспаст, домкрат.



В данной таблице вы найдете приблизительное количество фасонных изделий согласно номинальному диаметру, на 1 кг смазки.

Ду (мм)	90	110	140	160	200	225	250	315	355	400	450	500	630	800
Соединения	87	76	54	46	34	32	30	25	21	17	16	14	12	9

- При монтаже трубы в рукав другой трубы из инородного материала, рекомендуется трубу зафиксировать изнутри, чтобы не допустить трений и шатаний, вызванных перепадами нагрузок.



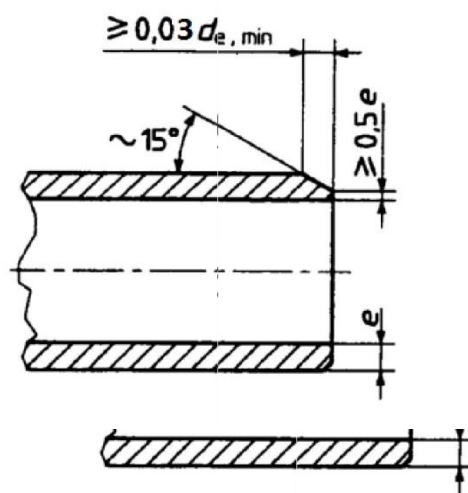
6.- Резка трубы

Трубу разрешается резать в поперечном сечении, используя циркулярную пилу или пилу по пластмассе. Так как разрез должен проходить в вертикальном направлении, рекомендуется предварительно обозначить место сечения.

На полученном срезе обязательно снять фаску. Фаску можно снять циркулярной пилой и пройти повторно известковым раствором. Угол фаски должен примерно составлять 15° .



При выполнении процесса резки, рекомендуется надевать респираторную маску, как средство защиты при попадании мелкой стружки в легкие.



При сборке соединений, трубы с фаской, отличающейся от заводской, потребуются больше усилий.

7.- Фитинги, соединения с неоднородным типом материала и ремонтные работы

Фитинги бывают выполнены из металла, адаптированным под условия котлована.



В эту группу относятся отводы различной крутизны поворота, тройники, переходы, концевые заглушки, и универсальные муфты.



При выборе фасонных аксессуаров для труб ТОМ® обращайтесь внимание на следующие вещи:

- Применяйте продукцию, только той марки, чьи товары имеют разрешение нормативной документации UNE-EN 12842 "Accesorios de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo"
- Выбирайте сертифицированную продукцию.
- Выполняйте грамотно монтажные работы, пользуясь заводскими инструкциями по использованию.

Нельзя нагружать узловые соединения, чтобы они не получали перегрузку. Фитинг должен устанавливаться перпендикулярно трубе. Фланцевые и любые другие резьбовые соединения закручиваются крест накрест.

Рекомендуется применение монолитных или накладных хомутов, так как их конструкция защищает от избыточного момента затяжки, прилагаемого слесарем-монтажником. Благодаря конструкции хомутов, на них невозможно перетянуть болты.



Более того на таких хомутах не происходит деформации трубы, за счет их окружностных свойств.

Для труб с диаметрами ниже 250 мм, не рекомендуется использование ременных хомутов или хомутов без твердой верхней части. Тонкая стенка трубы не выдержит прилагаемого напряжения, что может привести к нарушению герметизации и последующим утечкам.

Для выполнения **ремонтных** работ существуют различные типы аксессуаров. В зависимости от типа аварии. ("Технический гид для напорных труб для транспортировки воды- **ICEX** Центр исследований и экспериментов в гражданском строительстве. Центр исследований Гидрографических Центр из CEDEX. ")

Для прямых участков трубопроводной сети подойдет муфта Гибалта.

Для монтажа такой муфты необходимо:

- снять фаску с обоих концов трубы
- Отмерить и обозначить края для ввода в муфту, с целью развести оба конца, оставляя интервал между ними (примерно 2 см). Это позволит трубе саморасширяться или самосужаться из-за температурных перепадов наружного воздуха в течение года.



При проведении ремонтных работ на поворотном участке сети, разрешается использование аксессуаров с изменяемым радиусом внутри соединения.



Так же с трубами ТОМ® совместимы аксессуары с разными диаметрами внутри соединения, при условии что изготовитель трубы указывает этого поставщика как рекомендуемого.



Все вопросы, связанные с комплектующими или проводимыми испытаниями для соответствия, направляйте в Молекор.

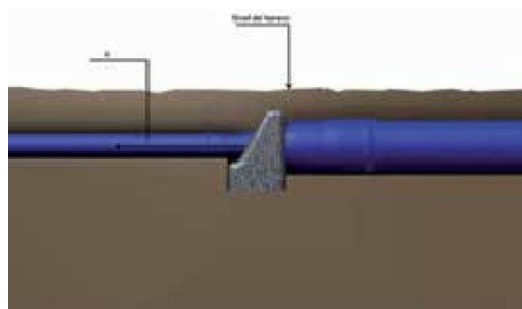
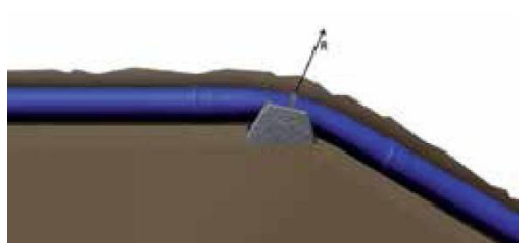
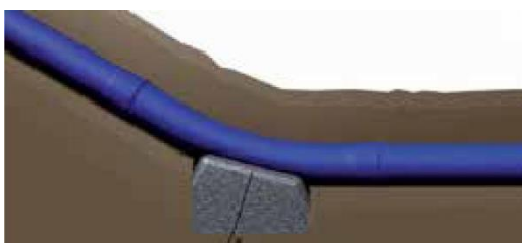
Молекор подтвердит совместимость данных аксессуаров с трубами ТОМ®.

При работе с обжимными фитингами, имейте в виду, что труба выполнена из гибкого полимера, и совместимость с аксессуарами данного типа, например ремонтная муфта типа Argol или схожая с ней по конструкции другая муфта, соблюдена, если монтажные работы выполнены правильно. Монтажные работы должны сопровождаться наличием динамометрического ключа с возможностью регулировки момента затяжки.



8.- Упоры

Из-за сильного внутреннего давления и для предотвращения смещения, все трубопроводные соединения должны иметь упоры. Соединения не должны быть забетонированы.



На участках с крутым склоном ставится поперечный упор, через который трубопровод проходит насквозь. Таким образом не допускается смещение направления движения.

Форма и размеры упора зависят от таких факторов как внутреннее давление в трубе, сопротивляемость грунта к нагрузкам и так далее.

Упоры рассчитываются из учета самого наихудшего сценария, при котором опрессовочное давление гораздо выше рабочего.

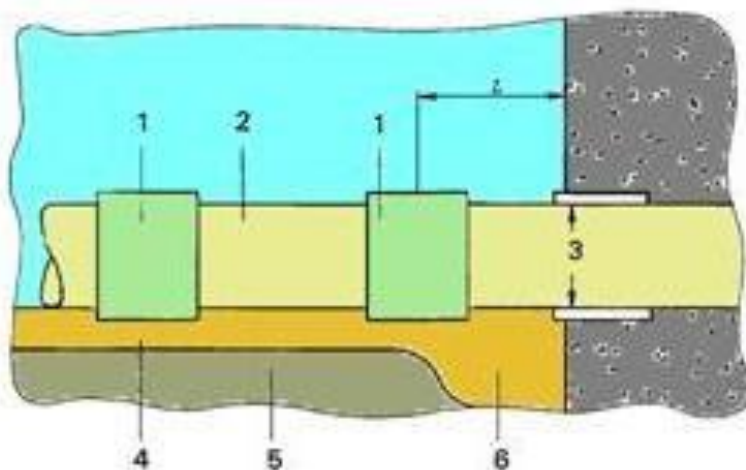
Перед тем подать давление в систему, убедитесь, что упоры крепко заделаны на своих местах и проверены на адекватную сопротивляемость при нагрузках.

Запорная арматура должна быть на дисковых затворах либо в форме задвижки и также быть надежно смонтированы на своих местах с учетом пиковых значений во время эксплуатации трубопровода.



При заводе или выводе трубы в такие конструкции как фундамент здания, должны быть предусмотрены средства для приемлемого дифференциального урегулирования. В этих случаях и в целом, для труб с большим диаметром, рекомендуется устанавливать "футляр" (2 на рисунке) длиной 2 м, согласно нормативному документу UNE ENV-1046:2001.

Первое эластичное соединение разрешается ставить через 400 мм или $0,5x d_e$, соответственно предпочтение отдается большему значению.



9.- Изгиб трубы на холодную (23°C)

Трубу, уложенную в траншею, можно сгибать, при комнатной температуре ($\pm 23^{\circ}\text{C}$) до предельно-допустимых значений, приведенных из следующей таблицы. Сгибание выполняется на холодную, (ни в коем случае нельзя нагревать ни трубу, ни раструб) вручную (для труб с $\text{Ду} > 250$ мм можно прибегнуть к вспомогательным приспособлениям), не допускать изменения в геометрии раструбного соединения.

Трубу можно подвергать увеличенному изгибу, превышающему предельно-допустимые величины в приведенной таблице, но из-за снижения коэффициента безопасности трубы это не рекомендуется.

Ду	L	Кривизна трубы			Угловое смещение раструба в раструбе	Кривизна + угловое смещение (полный угол)		
		R	$\alpha/2$	A	угол	R'	$\alpha'/2$	A'
мм	м	м	градусы	м	градусы	м	градусы	м
90	5,78	18	9,2	0,92	2	15	11,2	1,12
110	5,78	22	7,5	0,75	2	17	9,5	0,95
140	5,76	28	5,9	0,59	2	21	7,9	0,79
160	5,75	32	5,1	0,52	2	23	7,1	0,71
200	5,73	40	4,1	0,41	2	27	6,1	0,61
225	5,70	45	3,6	0,36	2	29	5,6	0,56
250	5,68	50	3,3	0,32	2	31	5,3	0,52
315	5,63	63	2,6	0,25	2	35	4,6	0,45
355	5,61	71	2,3	0,22	2	38	4,3	0,42
400	5,58	80	2,0	0,19	2	40	4,0	0,39
450	5,56	90	1,8	0,17	2	42	3,8	0,37
500	5,58	100	1,6	0,16	2	44	3,6	0,35
630	5,53	126	1,3	0,12	2	49	3,3	0,31
800	5,42	160	1,0	0,09	2	52	3,0	0,28



10.- Допустимый угол искривления траектории в зоне раструба

В дополнение к полученной кривизне трубы, допускается осуществлять угловое отклонение в месте соединения между трубами. В конечном итоге можно достичь эффекта в обоих случаях.

Важно в соединении между трубами, не превышать предельно-допустимые разрешимые значения.



(1) Общая длина трубы: 5.95 метров.

Ду	Максимальное угловое	Смещение раструба
мм	угол (°)	Д(мм) (1)
90-800	2°	200

Трубное соединение можно подвергать увеличенному угловому изгибу, если применяется высокое напряжение. Во избежание снижения коэффициента безопасности фасонной части трубы под давлением, не рекомендуется превышать допустимые значения угловых отклонений.

10.1.- СИЛА, ОБРАЗОВАННАЯ ПРИ ИЗГИБЕ ТРУБЫ.

Изогнутая труба ведет себя как узкоугольная кривая: это означает, что существует незначительное обратное давление. Данное встречное давление, в нормальных условиях, вызвано плотными слоями почвы. В противном случае, при необходимости, в местах избыточного давления надо применять упорную конструкцию.

Ду	Сила, образованная в изогнутой трубе ($\alpha / 2$) (2)					
	бар	бар	бар	бар	бар	бар
	1	5	10	15	20	25
мм	kN	kN	kN	kN	kN	kN
90	0,10	0,51	1,02	1,53	2,04	2,55
110	0,12	0,62	1,25	1,87	2,49	3,12
140	0,16	0,79	1,58	2,37	3,17	3,96
160	0,18	0,90	1,81	2,71	3,61	4,51
200	0,22	1,12	2,25	3,37	4,50	5,62
225	0,25	1,26	2,52	3,78	5,04	6,29
250	0,28	1,39	2,79	4,18	5,58	6,97
315	0,35	1,74	3,48	5,22	6,96	8,70
355	0,39	1,96	3,91	5,87	7,82	9,78
400	0,44	2,19	4,38	6,57	8,76	10,96
450	0,49	2,46	4,91	7,37	9,82	12,28
500	0,55	2,74	5,48	8,22	10,96	13,69
630	0,68	3,42	6,84	10,26	13,68	17,10
800	0,85	4,26	8,51	12,77	17,03	21,28

(2) Полученная в результате сила, в трубе длиной 5.95 м

11.-Гидростатические испытания

Рекомендации от Молекор к проведению испытаний, основаны на нормативной документации UNE-EN 805:2000 и собственном опыте. Для пополнения информации из данного раздела, следует обратиться к конкретной технической документации, которой руководствуется Молекор.

Процедура выполнения испытаний включает:

- Предварительный этап
- Продувка
- Основной этап опрессовки

Сконцентрируемся на основном этапе опрессовки, а точнее в величинах подаваемого давления и длительности подачи.

На основном этапе опрессовки допускается два базовых испытания:

- А.- Испытание на потерю давления в системе
- Б.- Испытание на обнаружение утечки

А.- Испытание на потерю давления в системе

Величина подаваемого опрессовочного давления (STP) зависит учитывался ли гидравлический удар в гидравлическом расчете на проектируемом участке трубопровода. Стараемся всегда иметь такой расчет, в противном случае делаем его сами:

- ✓ В зависимости от величины гидравлического удара, применяемая формула будет:

$$STP = MDP_c + 1 \text{ kg/cm}^2$$

Таким образом, для трубы с номинальным давлением 16 бар, максимальное опрессовочное давление составит 17 атм. Для трубы PN 25 бар- максимальное опрессовочное давление составит 26 атм.

- ✓ При неизвестном значении гидравлического удара, берется максимальное опрессовочное давление (STP). В этом случае " **наименьшим**" значением из двух нижеприведенных случаев.

$$STP = MDP_a + 500 \text{ кПа}$$

Следуя предыдущему расчету:

- $STP = 16 \text{ атм} + 5 \text{ атм} = 21 \text{ атм}$
 $STP = MDP_a \times 1,5$
- $STP = 25 \text{ атм} \times 1,5 = 37,5 \text{ атм}$
 $STP = MDP_a \times 1,5$

Таким образом, для трубы с номинальным давлением 16 бар максимальное значение опрессовочного давления берется 21 атм, для трубы PN 25 бар - 37,5 атм.

Этот расчет имеет смысл проводить когда отсутствует актуальная действующая методика расчетов или максимальное расчетное давление не превышает эксплуатационное рабочее давление в сети или оборудование не подходит к действующей нормативной документации.

Длительность испытания исчисляется 1 часом и больше, если того требует проектировщик. В период проведения испытания, Δp перепада давления должна показывать регрессивную тенденцию, в течение первого часа Δp не должна превышать 20 кПа.

Современные методики расчет позволяют просчитывать большинство участков сети.

Когда расчеты выполнены правильно, выставлять пороговые значения давления для отключения, не обязательно.

По этой причине, максимальное опрессовочное давление никогда не должно превышать максимальное расчетное давление в сети на всех участках, иначе это подразумевает ошибку или противоречие, которые влияют на долговечность всех узлов сети, что в свою очередь отразится на повышенной стоимости обслуживания.



Б.- Испытание на обнаружение утечки

Существует два метода определения потерь объемного количества воды в сети. Это подсчет полученного количества литров в последней точке сети или расчет подаваемого объема воды в сеть. Решение о принятии того или иного метода определения потерь объемного количества воды в сети определяет проектировщик или дирекция строительного объекта.

В конце первого часа опрессовочных испытаний, допустимая нормопотеря воды должна рассчитываться по формуле:

$$\Delta V_{max} = 1,2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

- ΔV макс допустимая нормопотеря (в литрах)
- V объем закаченной воды на испытуемом участке (в литрах)

- p_r допустимая потеря давления, при проведении испытания (20 кПа)
- E_w модуль объемного сжатия ($2,1 \times 10^6$ кПа)
- E модуль упругости материала трубы (кПа)
- ID внутренний диаметр трубы (м)
- e номинальная толщина стенки трубы (мм)
- 1,2: поправочный коэффициент, который применяется по причине оставшегося воздуха внутри сети.

12.-Воздействие температуры

Высокая температура негативно сказывается на механических свойствах трубы. Поэтому, при проведении опрессовочных испытаний, избегайте следующих условий:

- Трубопровод частично или полностью подвержен избыточной температуре
- Высокая наружная температура
- Стоячая вода внутри трубы
- Длительное пребывание на солнце до испытания.

Все это приведет к возможным повреждениям на испытуемом участке сети. Перед проведением испытанием рекомендуется:

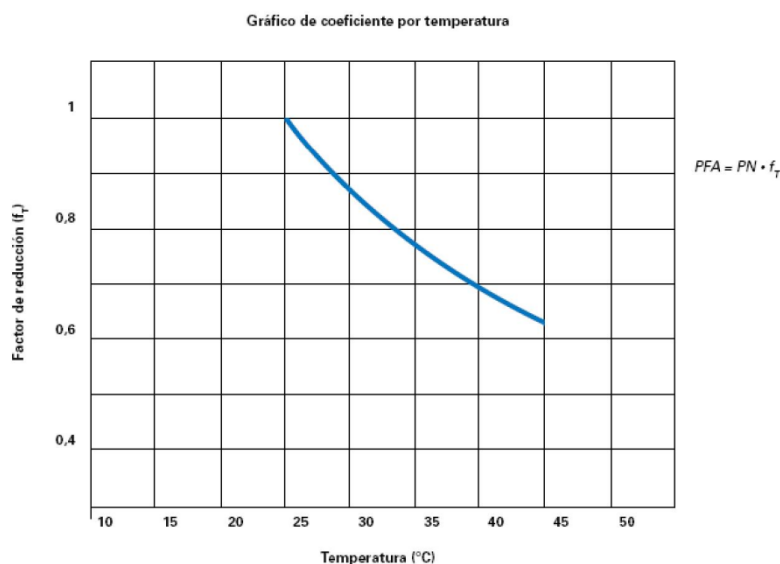
- Убедившись в герметичности сети, накройте испытуемый участок.
- Не проводите испытания на давление, если труба, перед этим, длительное время находилась на солнце.

Допустимое рабочее давление (PFA) бывает меньше чем Номинальное давление (PN) из-за высокой температуры (выше 25°C) или агрессивной среды.

$$PFA = PN \cdot f_T \cdot f_A$$

- Температурный коэффициент редукции (f_T) рассчитывается из приведенного графика.
- Понижающий коэффициент для применения (f_A) рассчитывается проектировщиком.

ПРИМЕЧАНИЕ: Проектирование и монтаж это отдельные обязанности проектировщика и прораба.



13.- Список используемой литературы

- **UNE-EN 805:2000** – Водоснабжение. Спецификации к наружным сетям, зданиям и их составляющих.
- **UNE-ISO 16422:2015** - Трубы и соединения из ориентированного непластифицированного поли (винилхлорида) (PVC-O) для транспортировки воды под давлением. Спецификация
- Технический гид для напорных труб для транспортировки воды- **ICEX** Центр исследований и экспериментов в гражданском строительстве. Центр исследований Гидрографических Центр из CEDEX.
- **UNE 53331:1997 IN** - Пластики. Трубы из непластифицированного поли (винилхлорида) (ПВХ) и полиэтилена (PE) высокой и средней плотности. Критерии проверки труб, используемых в напорных труб с и без внешней нагрузкой.
- **UNE-EN 1610:1998**- Установка и тестирование соединений и канализационных сетей.
- **UNE-ENV1046:2002**– Пластиковые системы водоснабжения. Трубопроводные системы водоснабжения или канализации за пределами строительной конструкции. Практические рекомендации для надземной и подземной установки.
- **UNE-ENV 1452-6-2002** Системы пластмассовых трубопроводов для водоснабжения. Непластифицированный Поливинилхлорид (НПВХ). Глава 6: Практические рекомендации по установке (июнь 2002)
- Техническое руководство по проектированию сетей и их эксплуатации. Трубы из ориентированного ПВХ **TOM 500 MOLECOR**
- Техническое руководство для труб из ПВХ – **ASETUB** (Испанская ассоциация производителей пластиковых труб и фитингов)
- Трубы из ПВХ. Техническое руководство, ПВХ – **ASETUB** (Испанская ассоциация производителей пластиковых труб и фитингов)
- Инструкция по монтажу пластиковых труб. Водоснабжение, орошение и канализация -**ASETUB** (Испанская ассоциация производителей пластиковых труб и фитингов)

14.- Техническая поддержка

Molecor CANALIZACIONES располагает отделом техническую поддержки для своих клиентов. Обращайтесь для решения каких-либо вопросов, которые могут возникнуть в процессе проектирования и реализации строительных работ.

Наш технический отдел окажет до и пост продажную техническую помощь на строительном объекте и проанализирует гидравлические и механические расчеты.



www.molecor.com
canalizaciones@molecor.com

