МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР

Республиканский проектно-технологический трест
"РОСОРГТЕХВОДСТРОЙ"

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

НА ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ НАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ ТРУБ СО СТЕКЛОЭМАЛЕВЫМ ПОКРЫТИЕМ

Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.I. Технологическая карта разработана на гидравлическое испытание участка напорного трубопровода длиной I км из труб Д=300 мм с гладкими концами и двухсторонним стеклоэмалевым покрытием, смонтированного с помощью термоусадочных полиэтиленовых муфт.

I.2. Весь комплекс работ по испытанию напорных трубопроводов из эмалированных труб с гладкими концами выполняется в одну смену.

I.3. При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются объемы работ, калькуляция трудовых затрат, средства механизации процесса испытания трубопроводов из эмалированных труб.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССА

Настоящая технологическая карта разработана на основании СНиП 3.05.04.-85."Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации" и ГОСТ 3845-75 "Трубы металлические. Методы испытания гидравлическим давлением".

2.I. Монтаж трубопровода из эмалированных труб с гладкими концами при помощи полиэтиленовых термоусадочных

муфт.

2.I.I. Муфты полиэтиленовые термоусадочные, предназначенные для соединения эмалированных труб, изготавливаются согласно технологической инструкции института "Росгипроводпром" и ВНИИСТ.

2.I.2. Техническая характеристика муфт:

I. Материал муфты – полиэтилен низкого давления (полиэтиленовая труба ГОСТ I8599-83);

2. Материал адгезивной пленки – полиэтилен с подслоем совилена;

3. Толщина пленки, мм – I

4. Диаметр муфты, внутренний, мм – 3I5

5. Толщина стенки, мм – 28,7

6. Длина муфты, мм – 400

7. Масса муфты, кг – I0.

2.I.3. Порядок проведения монтажных работ:

а) произвести замеры полиэтиленовых муфт;

б) ввести адгезивную пленку внутрь полиэтиленовых муфт и зафиксировать ее;

в) развести эмалированные муфты вдоль трассы трубопровода;

г) произвести прихватку эмальтруб в трех местах под углом 120° (при монтаже труб на дне траншеи прихватку можно не производить);

д/ надвинуть полиэтиленовую муфту на место стыка;

г) осадку полиэтиленовой термоусадочной муфты производится при помощи специальной нагревательной установки;

д) порядок работы на установке:

- включить вентилятор и индуктор и прогреть муфту в течение 3 минут;

- после 3-х минут прогрева индуктор отключить, продолжать прогревать муфту воздухом в течение 10-12 минут;

- включить индуктор на 8-10 минут (нагрев воздухом продолжать). Нагрев индуктором продолжать до момента образования буртика из расплавленного полиэтилена по краям муфты.

Рабочая температура трубы у края муфты 180°С, наружной поверхности муфты - 100°С;

- снять нагревательную головку и дать остыть муфте до температуры 30-40°С;

е) опустить плеть из 3-х труб на дно траншеи;

ж) По окончании монтажа трубопровода произвести гидравлические испытания.

2.2. В состав работ, охватываемых картой, входят:

2.2.I. Очистка трубопровода (промывка) от грунта

2.2.2. Установка заглушек, манометров, кранов, вентилей

2.2.3. Устройство упоров

2.2.4. Присоединение к трубопроводу испытательного оборудования

2.2.5. Наполнение трубопровода до заданного давления

2.2.6. Осмотр трубопровода и устранение обнаруженных дефектов

2.2.7. Испытание и сдача трубопровода.

2.3. Гидравлическое испытание трубопровода осуществляется в два этапа:

первый - предварительное испытание на прочность и герметичность выполняют после засыпки пазух с подбивкой грунта до I5 см с обеих сторон труб ручными электровибротрамбовками и присыпкой грунтом на 20 см выше верха труб механизированным способом с оставленными открытыми для осмотра стыковыми соединениями;

второй - приемочное (окончательное) испытание на прочность и герметичность выполняют после полной засыпки трубопровода грунтом механизированным способом до

проектных отметок.

2.4. До начала гидравлического испытания трубопровода, длиной испытываемого участка не более 1000 м, а в просадочных грунтах не более 500 м, должны быть: закончены все работы по закрытию концов трубопровода заглушками и закреплению их упорами; установлены фланцевые заглушки на отводах взамен гидрантов, предохранительных клапанов и в местах присоединения к эксплуатационным трубопроводам; подготовлены средства наполнения и опорожнения испытываемого участка; получены удовлетворительные результаты контроля качества соединений трубопровода.

2.5. Предварительное гидравлическое испытание участка трубопровода на прочность проводят в следующем порядке:

- по схеме гидравлических испытаний (рис.1) подключают участок трубопровода к временному водопроводу и производят наполнение его водой с интенсивностью не более 4-5 м3/ч. ;

При заполнении трубопровода водой воздух должен быть удален через открытые краны и задвижки;

- гидравлическим прессом поднимают давление в трубопроводе до испытательного $Р_{и}^{п}$, определяя его пружинными манометрами (ГОСТ 8625-77) класса точности не ниже 1,5, и путем подкачки воды поддерживают его в течение не менее 10 мин, не допуская снижения давления более чем

на 0,I МПа (I кгс/см2);

- далее давление снижают до внутреннего расчетного $P_{р}^{п}$ и, поддерживая его путем подкачивания воды, производят осмотр трубопровода с целью выявления дефектов на нем в течение времени, необходимого для выполнения этого осмотра.

2.5.I. Трубопровод считается выдержавшим предварительное испытание на прочность, если в нем под действием испытательного давления $P_{и}^{п}$ не произойдет разрыва труб и полиэтиленовых муфт, а под действием рабочего давления $P_{р}^{п}$ не будет обнаружено утечек воды.

2.5.2. Выявленные при испытании трубопровода дефекты устраняются, а трубопровод подвергают повторному испытанию. При незначительных дефектах труб (сколы, трещины эмали) на дефектное место наносят слой эпоксидной смолы, а при обнаружении трещин и свищей на трубах и на поврежденных местах устанавливают седелки с резиновой прокладкой.

2.6. После окончания испытания трубопровода на прочность приступают к испытанию его на герметичность (плотность) в следующей последовательности:

-давление в трубопроводе повышают до величины испытательного давления на герметичность $P_{г}^{п}$ равной величине внутреннего расчетного давления $P_{р}^{п}$ плюс 0,5 МПа (5 кгс/см2), учитывая при этом, что величина

$P^{п}_{г}$ не должна превышать величины испытательного давления трубопровода на прочность $P^{п}_{и}$.;

- фиксируют время начала испытания и замеряют начальный уровень воды в мерном бачке;

- производят наблюдение за падением давления в трубопроводе, при этом могут иметь место три варианта падения давления.

2.6.I. Первый - если в течение I0 мин. давление упадет не менее чем на два деления шкалы манометра (0,I МПа (I кгс/см2), но не упадет ниже расчетного давления $P_{р}^{п}$, то на этом наблюдение за падением давления заканчивается и производят следующие работы:

- подкачкой воды из мерного бачка давление в трубопроводе повышают до величины $P_{г}^{п}$, фиксируют время окончания испытания на герметичность Тк и замеряют конечный уровень воды в мерном бачке;

- определяют продолжительность испытания трубопровода (Тк - Тн) мин, объем подкаченной в трубопровод воды из мерного бачка Q и рассчитывают величину фактического расхода дополнительного объема вкаченной воды $\checkmark$, л/мин, по формуле:

$$\checkmark = \frac{Q}{Тк - Тн};$$

2.6.2. Второй - если в течение 10 мин. давление упадет менее чем на два деления шкалы манометра (0,1 МПа (1 кгс/см2), то наблюдение за снижением давления до расчетного давления $P_p^{п}$ следует продолжать в течение не более 1 часа до тех пор, пока давление упадет не менее чем на два деления школы манометра.

Если по истечении этого времени давление не снизится до расчетного давления $P_p^{п}$, то производят сброс воды из трубопровода в мерный бачок и производят следующие работы:

- подкачкой воды из мерного бачка давление в трубопроводе повышают до величины испытательного давления на герметичность $P^{п}_{г}$, фиксируют время окончания испытания на герметичность Тк и замеряют конечный уровень воды в мерном бачке;

- определяют продолжительность испытания трубопровода (Тк - Тн), разность между объемами подкаченной Q_1 в трубопровод и сброшенной Q_2 из него воды или объем дополнительно подкаченной в трубопровод воды Q и рассчитывают величину фактического расхода дополнительного объема закаченной воды V л/мин, по формуле:

$$V = \frac{Q_1 - Q_2}{Тк - Тн} \quad \text{или} \quad \frac{Q}{Тк - Тн} .$$

Трубопровод считается выдержавшим предварительное и приемочное гидравлические испытания на герметичность, если величина расхода подкаченной воды не превышает 0,85 л/мин.

Если расход подкаченной воды превышает допустимый, то трубопровод признается не выдержавшим испытание и принимаются меры к обнаружению и устранению скрытых дефектов трубопровода, после чего выполняют повторное испытание трубопровода.

2.6.3. Третий - если в течение 10 мин. давление упадет ниже расчетного давления $P^{п}_{р}$, то дальнейшее испытание трубопровода прекращают и принимают меры к обнаружению и устранению скрытых дефектов трубопровода под расчетным давлением $P^{п}_{р}$ до тех пор, пока при тщательном осмотре не будут выявлены дефекты, вызвавшие недопустимое падение давления в трубопроводе.

2.7. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

2.7.I. Работы по гидравлическому испытанию трубопроводов из эмалированных труб с гладкими концами ведутся в две смены бригадой рабочих в составе 3-х человек в смену:

- машинист IУ разряда - I
- трубоукладчики У разряда - I
  -"- Ш разряда - I

Машинист (М) и трубоукладчики (Т1 и Т2) устанавливают фланцевые заглушки на отводах, водовыпусках и переключениях, соответствующие заглушки на концах испытываемого участка трубопровода и упоры для них, собирают схему гидравлического испытания и производят общий осмотр всей трассы.

Машинист (М) находится около установки для гидравлического испытания, контролирует показания манометра, осуществляет пуск и остановку насоса, работает с распределительной арматурой, производит необходимые измерения.

Трубоукладчики во время проведения гидравлического испытания производят осмотр трубопровода, контролируют положение упоров на концах испытываемого участка и в случаях их сдвига или обнаружения нарушений стыковых соединений дают команду машинисту (М) прекратить подачу воды и полного снятия давления.

После устранения бригадой замеченных дефектов, трубопровод подвергается повторному испытанию.

Закончив гидравлическое испытание трубопровода, бригада освобождает систему от воды, отсоединяет схему гидравлического испытания, устанавливает гидранты и предохранительные клапаны.

2.7.2. Окончательное испытание трубопровода осуществляется под наблюдением рабочей комиссии и представителей заказчика, эксплуатирующей и строительно-монтажной организации.

2.9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ ИСПЫТАНИИ ТРУБОПРОВОДА

2.9.I. Контроль качества работ при испытании трубопроводов направлен на предупреждение дефектов и брака, на повышение личной ответственности исполнителей за качество их труда. Контроль качества осуществляется исполнителями и ИТР строительных организаций.

2.9.2. Качество отдельных видов работ, в том числе скрытых работ, подлежат обязательной оценке при их приемке. При оценке качества работ по испытанию трубопроводов из эмалированных труб производят тщательный наружный осмотр трубопровода, запорной арматуры, опор, узлов трубопровода, соединительных

полиэтиленовых муфт, проверяют обеспеченность свободного удаления воздуха и опорожнения трубопровода во всех его точках, согласно проекта.

Контроль правильности укладки напорных трубопроводов осуществляется инструментальной проверкой расположения трубопровода в плане, нивелировкой всех его узловых точек.

2.9.3. При приемке и оценке работ промежуточные операции оформляются актами в следующем составе:

- акт на скрытые работы по частичной обратной засыпке перед предварительным испытанием;

- акт предварительного испытания трубопровода;

- акт на скрытые работы по обратной засыпке приямков;

- акт на скрытые работы по окончательной обратной засыпке перед окончательным испытанием;

- акт приемочных испытаний.

2.10. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПЫТАНИИ ТРУБОПРОВОДА

2.10.1. Испытание трубопроводов проводится в соответствии со СНиП 3.05.04.-85,ГОСТ3845-75,а также требованиям глав СНиП III-4-80.

2.10.2. Перед проведением испытания и в ходе его выполнения необходимо:

- ознакомить всех участников испытания с инструкцией, схемой и порядком проведения испытаний, правилами техники безопасности;

- предупредить заранее рабочих, находящихся на соседних участках;

- убедиться в правильности сборки схемы испытаний, исправности манометров, надежности установки заглушек;

- установить и оповестить участников испытаний и их помежников о границах опасной зоны на время проведения испытаний;

- опрессовочное оборудование, используемое при испытаниях трубопровода, располагать вне охранной зоны;

- давление на испытываемом участке увеличивать постепенно и равномерно без толчков и ударов, с постоянным контролем за показаниями приборов и работой испытываемой системы;

- осмотр трубопровода производить после снижения давления в трубопроводе до 0,2 МПа при выключенном гидравлическом насосе;

- устранять обнаруженные дефекты после полного отключения системы от источников питания;

- присоединять, разъединять линии, заполняющие испытываемый участок трубопровода от источника питания, разрешено только после прекращения подачи воды и полного снятия давления.

2.10.3. При проведении испытаний в вечернее и ночное время испытываемый участок трубопровода необходимо хорошо осветить.

2.10.4. Ответственность за соблюдение требований охраны труда и техники безопасности возлагается на руководителя комиссии по проведению испытаний трубопровода (производителя работ).

2.10.5. Все рабочие и инженерно-технические работники, участвующие в испытании, находятся в период испытаний в подчинении руководителя комиссии.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица I

№№ пп	Технико-экономические показатели	Един. изм.	Наименование работ	
			Гидравлическое испытание трубопровода	
			по ЕНиР	по ТК
I	Продолжительность выполнения работ	дни	7,3	2,8
2	Трудоемкость выполнения работ	чел.-дн.	29,3	8,4
3	Выработка на одного человека в смену	п.м.-см.	34,2	II9,0
4	Производительность звена в смену	-"-	I36,9	357,I
5	Затраты машиносмен на испытание I км трубопровода	маш.-см	7,3	2,8
6	Стоимость затрат труда	руб.	I42,0	39,0

Примечание: I. Графы "по технологической карте (ТК)" заполняются, исходя из продолжительности испытательного процесса, определенного хронометражом.

II. В составе звена "по ТК" с учетом укладки и монтажа трубопровода с помощью специальных грузозахватных приспособлений - 3 чел. трудозатраты машиниста крана-трубоукладчика не учтены.

4. Материально-технические ресурсы

4.I. Потребность в основных строительных материалах

Таблица 2

№№ пп	Наименование строительных материалов	Марка	Ед. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5	6
I	Труба с гладкими концами с двухсторонним стеклоэмалевым покрытием	Ту 33-I8I-85	шт.	I00	
2	Муфта полиэтиленовая термоусадочная		шт.	I0I	

4.2. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Таблица 3

№№ пп	Наименование	Марка	К-во	Техническая характеристика
I	2	3	4	5
I	Поливомоечная машина	КПМ-130Б	I	Эксплуатационный объем цистерны 5 м3
2	Установка для гидроиспытаний	УПИТ	I	Насос буровой НБЗ-I 20/40/Р= = 4,0 МПа Двигатель АД-16
3	Трубоукладчик для монтажа-демонтажа	ТГ 6I (ТГ62)	I	Грузоподъемность - 6,3 тн
4	Автоматическая траверса	РЧ треста "Росоргтехводострой"	I	Грузоподъемность - I,2 тн
5	Клещевой захват	-"-	2	Грузоподъемность - 0,6 тн
6	Комплект монтажных приспособлений	-"-	I	-

I	2	3	4	5
7	Вентиль муфтовый	ГОСТ I8722-73	4	Рр=I,6 МПа
8	Вентиль фланцевый	-"-	2	Рр=I,6 МПа
9	Манометр	ГОСТ 8625-77	2	Рр-2,5 МПа
I0	Заглушки фланцевые	РЧ треста "Росоргтехводстрой"	2	
II	Заглушки в оборе	-"-	2	
I2	У п о р	-"-	2	
I3	Трамбовка			
I4	Центратор наружный звенный		2	
I5	Часы (секундомер)		I	
I6	Лестница переносная		2	
I7	Мыло хозяйственное		I кг	
I8	Мел кусковой		0,5 кг	
I9	Кисть малярная		I	

I	2	3	4	5
20	Скребок для очистки труб от грязи		I	
2I	Лопата ЛКО-I	ГОСТ 3620-76	4	
22	Лопата ЛП-I	-"-	4	
23	Щетки металлические		2	
24	Лом стальной		2	
25	Термометр		2	
26	Лежни инвентарные		4	
27	Набор слесарных инструментов		I	

К А Л Ь К У Л Я Ц И Я

трудовых затрат на гидравлическое испытание напорного трубопровода длиной I км из эмалированных труб Д-300 мм с гладкими концами

Таблица 4

№№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование ЕНиР	Затраты труда и стоимость труда рабочих и механизмов на един. изм.		Наименование исполнителей, механизмы, состав бригады	К-во бригад или механизмов	К-во смен в сутки	Затраты труда и стоимость рабочих и механизмов на весь объем		Продолжительность работ в днях
					Норма времени	Расценка				норма времени	расценка	
					чел.час (маш.час)	руб. коп.				чел. час (маш. час.)	руб. коп.	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
I	Обратная засыпка траншей грунтом II гр. бульдозером с перемещением до I0 м из временного отвала	I00м3	5,0	§§2-I-2I т.2 № 2 б,д	2,88	I-80,I	машинист 4 р- I	"Беларусь" Д-449	2	I4,40	9-00	I,8

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
2	Обратная засыпка траншеи грунтом II гр. вручную с трамбованием	м3	200	§§ 2-I-44 т.I № 26;к=I,03	0,906	0-42,2	Землекопы 2р - I Ip - I	I бриг. 2		I8I,20	84-40	II,I
3	Предварительное гидравлическое испытание трубопровода	м	I000	§§I0-6 т.7 №-36 к-0,75	0,I2	0-07,I	Трубоукладчики 5р - I 3р - 3	-"-	-"-	I20	7I-00	3,7
4	Обратная засыпка траншей грунтом II гр. вручную	м3	60	§§2-I-44 т.I № 46	0,58	0-27	Землекопы 2р- I Ip- I	-"-	-"-	34,80	I6-20	4,2
5	Обратная засыпка траншеи грунтом II гр. бульдозером с перемещением											

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3
	до I0 м из временного отвала	I00м3	8,0	§§2-I-2I т.2 п-I6,а	2,86	I-86,I	Машинист 4р-I	"Беларусь" Д-449	2	25,04	I4-4I	2,8
6	Приемочное гидравлическое испытание трубопровода	м	I000	§§ I0-6 т.7 п-36 к=0,75	0,I2	0-07,I	Трубоукладчики 5р- I 3р- 3	Iбригада	2	I20	7I-00	3,7

К А Л Ь К У Л Я Ц И Я

трудовых затрат на гидравлические испытания напорного трубопровода длиной 1000 м из эмалированных труб Д=300 мм

Таблица 5

№№ пп	Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу измерения чел.-час	Затраты труда на весь объем работ чел-смен	Расценка на единицу измерения руб.коп.	Стоимость затрат труда на весь объем руб.коп.
I	2	3	4	5	6	7	8	9
5	§§ I0-6 т.7 №-36 к=0,75 §§ I0-6 т.7 №-36 к=0,75 Расчетно	Гидравлические испытания напорного трубопровода	м	I000	0,24 0,069	29,3 8,4	0-I4,2 0-03,9	I42-00 39-00

ГРАФИК

выполнения работ по гидравлическим испытаниям напорного трубопровода длиной 1000 м из эмалированных труб Д=300 мм по схеме гидравлических испытаний

Таблица 6

№№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на един. измерен. чел/ч	Трудоемкость на весь объем ч/смен	Состав бригады	Рабочие смены													
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
I	Гидравлические испытания напорного трубопровода	м	1000	0,24	29,3	Трубоукладчик 5р - I 3 р- 3	7,8													

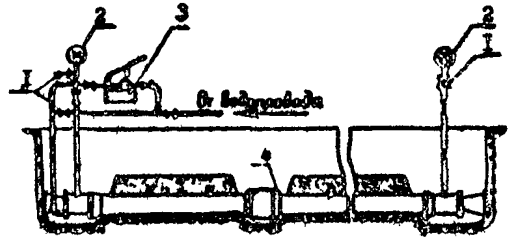
ГРАФИК

выполнения работ по гидравлическим испытаниям напорного трубопровода длиной 1000 м из эмалированных труб д=300 мм с помощью установки по гидроиспытаниям

Таблица 7

№№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудоемкость на ед. изм. чел/ч	Трудоемкость на весь объем ч/см	Состав бригады	Рабочие смены												
							1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
I	Гидравлические испытания напорного трубопровода	м	1000	0,069	8,4	Трубоукладчик 5р-1 3р-2	2,8												

а)



б)

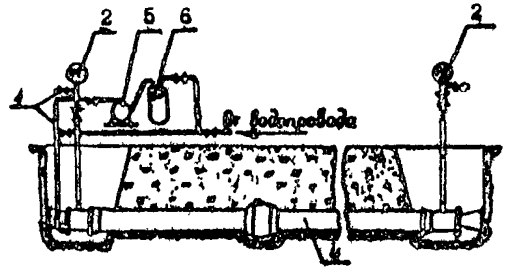


Рис. I Схемы опрессовочных установок

а) предварительное гидравлическое испытание трубопроводов;

б) окончательное гидравлическое испытание трубопроводов

I-вентель; 2-манометр; 3- гидравлический пресс;
4-испытываемый участок трубопровода; 5- насос;
6-мерный бачок

Заказ 1381 Подп.в печать 15.06.88 Тираж 140 экз.

Ротапринт треста "Росоргтехводстрой" МВХ РСФСР

gost.e-ecolog.ru