

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

I

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Технологическая карта разработана на гидравлическое испытание участка напорного трубопровода длиной 1 км из труб $D=300$ мм с гладкими концами и двухсторонним стеклоэмалевым покрытием, смонтированного с помощью термоусадочных полимерных 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".

2.1. Монтаж трубопровода из эмалированных труб с гладкими концами при помощи полимерных термоусадочных

муфт.

2.1.1. Муфты полиэтиленовые термоусадочные, предназначенные для соединения эмалированных труб, изготавливаются согласно технологической инструкции института "Ростипроводпром" и ВНИИСТ.

2.1.2. Техническая характеристика муфт:

1. Материал муфты - полиэтилен низкого давления
(полиэтиленовая труба
ГОСТ 18599-83);

2. Материал адгезивной пленки - полиэтилен с подслоем севилана;

3. Толщина пленки, мм - 1

4. Диаметр муфты, внутренний, мм - 315

5. Толщина стенки, мм - 28,7

6. Длина муфты, мм - 400

7. Масса муфты, кг - 10.

2.1.3. 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 эмалью труб в трех местах под углом 120° (при монтаже труб на дне траншеи прихватку можно не производить);

д/ надвинуть полистиленовую муфту на местостыка;

г) ссадку полистиленовой 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 полистиэлена по краям муфты.

Рабочая температура труб у края муфты 180°C, наружной поверхности муфты - 100°C;

- снять нагревательную головку и дать остить муфте до температуры 30-40°C;

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:

2.2.1. Очистка трубопровода (промыска) 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 осуществля-
ется в два этапа:

первый – предварительное испытание на прочность
и герметичность выполняют после засыпки пазух с подшивкой
грунта до 15 см с обеих сторон труб ручными электровибро-
трамбовками 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 углорачи; установлены фланцевые заглушки на отводах взамен гидравиков, предохранительные клапаны 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. I) 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 способом поднимают давление в трубопровода до испытательного Р_и^п, определяя его пружинными манометрами (ГОСТ 8625-77) класса точности не ниже I,5, и путем подкачки воды поддерживают его в течение не менее 10 мин, не допуская снижения давления более чем

на 0,1 МПа (1 кгс/см²);

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

2.5.1. Трубопровод считается выдержавшим предварительное испытание на прочность, если в нем под действием испытательного давления $P_{\text{II}}^{\text{II}}$ не произойдет разрыва труб и полиэтиленовых муфт, а под действием рабочего давления P_p^{II} не будет обнаружено утечек воды.

2.5.2. Выявленные при испытании трубопровода дефекты устраняются, а трубопровод подвергают повторному испытанию. При незначительных дефектах труб (отколы, трещины эмали) на дефектное место наносят слой эпоксидной смолы, а при обнаружении трещин и ошившей на трубах грунта 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_g^{II} равной величине внутреннего расчетного давления P_p^{II} плюс 0,5 МПа (5 кгс/см²), учитывая при этом, что величина

P_g^{Π} не должна превышать величины испытательного давления трубопровода на прочность P_{II}^{Π} ;

- 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.

2.6.1. Первый - если в течение 10 мин. давление упадет не менее чем на два деления шкалы манометра (0,1 МПа (1 кгс/см²), но не упадет ниже расчетного давления P_p^{Π} , то на этом наблюдение за падением давления заканчивается и производят следующие работы:

- подкачкой воды из мерного бачка давление в трубопроводе повышают до величины P_g^{Π} , фиксируют время окончания испытания на герметичность Тк и замеряют конечный уровень воды в мерном бачке;
- определяют продолжительность испытания трубопровода (Тк - Ти) мин, объем подкаченной в трубопровод воды из мерного бачка \emptyset и рассчитывают величину фактического расхода дополнительного объема вакаченной воды V , л/мин, по формуле:

$$V = \frac{\emptyset}{T_k - T_i};$$

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^{II} следует продолжать в течение не более 1 часа до тех пор, пока давление упадет не менее чем на два деления шкалы манометра.

Если по истечении этого времени давление не снизится до расчетного давления P_p^{II} , 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_p^{II} , фиксируют время окончания испытания на герметичность T_k и замеряют конечный уровень воды в мерном бачке;

- определяют продолжительность испытания трубопровода ($T_k - T_h$), разность между объемами подкаченной ϑ_1 в трубопровод и сброшенной ϑ_2 из него воды или объем дополнительной подкаченной в трубопровод воды ϑ и рассчитывают величину фактического расхода дополнительного объема закаченной воды V л/мин,

по формуле:

$$V = \frac{\vartheta_1 - \vartheta_2}{T_k - T_h} \quad \text{или} \quad \frac{\vartheta}{T_k - T_h} .$$

Трубопровод считается выдержавшим предварительное и приемочные 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 открытых дефектов трубопровода, после чего выполняют повторное испытание трубопровода.

2.6.3. Третий – если в течение 10 мин. давление упадет ниже расчетного давления P_p^II , то дальнейшее испытание трубопровода прекращают и принимают меры к обнаружению и устранению открытых дефектов трубопровода под расчетным давлением P_p^II до тех пор, пока при тщательном осмотре не будут выявлены дефекты, вызвавшие недопустимое падение давления в трубопроводе.

2.7. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ТРУДА РАБОЧИХ

2.7.1. 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 II разряда - I
- трубоукладчики У разряда - I
- "-" III разряда - I

Машинист (M) и трубоукладчики (T1 и T2) 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 (M) 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 (M) прекратить подачу воды и полного снятия давления.

II

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 организаций.

2.9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТ ПРИ ИСПЫТАНИИ ТРУБОПРОВОДА

2.9.1. 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 приемников;
- 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, ГОСТ 3845-75, а также требованиями глав СНиП III-4-80.

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

- ознакомить всех участников испытания о инструкцией, схемой и порядке 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 сменников 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

№ п/п	Технико-экономичес- кие 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	ч.м.-см.	34,2	119,0
4	Производительность звена в смену	-"	136,9	357,1
5	Затраты машино-смен на испытание 1 км трубопровода	маш.-ом	7,3	2,8
6	Стоимость затрат труда	руб.	142,0	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 расходы

4.1. Потребность в основных строительных материалах

Таблица 2

НМ пп	Наименование строительных материалов	Марка	Бд. изм.	К-во	Примечание
I	2	3	4	5	6
I	Труба с глад- кими концами с двухсторон- ним стекло- эмалевым покрытием	Ту 33-181- 85	шт.	100	
2	Муфта поли- этиленовая термоусадоч- ная		шт.	101	

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

Таблица 3

№ пп	Наименование	Марка	К-бр	Техническая характери- стика
1	2	3	4	5
1	Поливомоечная машина	КПМ-130Б	I	Эксплуатационный объем цистерны 5 м ³
2	Установка для гидроопытаний	УГИТ	I	Насос буровой НБЗ-1 20/40/P _н = 4,0 МПа Двигатель АД-16
3	Трубокладчик для монтажа-демонтажа	(ТГ 61 ТГ62)	I	Грузоподъемность - 6,3 тн
4	Автоматическая траверса	РЧ треста "Росоргтех- водстрой"	I	Грузоподъемность - 1,2 тн
5	Клацевой захват	-"-	2	Грузоподъемность - 0,6 тн
6	Комплект монтажных приоспособлений	-"-	I	-

I	2	3	4	5
7	Вентиль муфто- вый	ГОСТ 18722-73	4	P _p =1,6 МПа
8	Вентиль флан- цевый	-"	2	P _p =1,6 МПа
9	Манометр	ГОСТ 8626-77	2	P _p =2,5 МПа
10	Заглушки фланцевые	РЧ треугла "Росогр- техводстрой"	2	
11	Заглушки в оборе	-"	2	
12	Упор	-"	2	
13	Трамбовка			
14	Центриатор на- ружный звездный		2	
15	Часы (секундо- мер)		1	
16	Лестница перенос- ная		2	
17	Мыло хозяйствен- ное			I кг
18	Мел куоковой			0,5 кг
19	Кисть малярная			I

1 - - - 2 - - - 3 - - - 4 - - - 5 - - -

20	Скребок для очистки труб от грязи		I
21	Лопата ЛК0-1	ГОСТ 3620-76	4
22	Лопата ЛШ-1	-"-	4
23	Щетки металличес- кие		2
24	Лом стальной		2
25	Термометр		2
26	Лежни инвентарные		4
27	Набор оловоарных инструментов		I

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

трудовых затрат на гидравлическое испытание
напорного трубопровода длиной 1 км из
эмалированных труб $D=300$ мм с гладкими
концами

Таблица 4

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма- ние КниР	Затраты труда и стоимость труда рабочих и механизмов на един. изм.		Наименование исполните- лей, механизмы, состав бри- гады	К-во бри- гад	К-во смен или меха- низ- мов	К-во смен в сут- ки	Затраты труда и стоимость рабочих и ме- ханизмов на весь объем		Про- дол- жи- тель- но- сть рабо- т в днях	
					Норма време- ни	Рас- цен- ка					чел. час	расцен- кни	руб.	
					чел. час	руб.								
I	Обратная за- сыпка траншей грун- том II гр. бульдозером с перемещени- ем до 10 м из временного отвала	100м3	5,0	§§2-I-2I т.2 б 2 б.д	2,88	I-80,I	машинист 4 р- I	"Бел- рус" Д-449	2	14,40	9-00	I,8		

I - - - 2 - - - 3 - - - 4 - - - 5 - - - 6 - - - 7 - - - 8 - - - 9 - - - 10 - - - 11 - - - 12 - - - 13 - -

2 Обратная засыпка траншеи грунтом
II гр.
вручную с трамбованием м3 200 §§ 2-I-44 Землекопы
T.I
N 26; n=1,03 0,906 0-42,2 Iр - I I бригада 2 181,20 84-40 II,I

3 Предварительное гидравлическое испытание трубопровода м 1000 §§ 10-6 Трубоукладчики
T.I
N 36 0,12 0-07, I 5р - I
k-0,75 3р - 3 -- -- -- 120 71-00 3,7 II

4 Обратная засыпка траншей грунтом II гр.
вручную м3 60 §§ 2-I-44 Землекопы
T.I
N 46 0,58 0-27 Iр - I -- -- -- 34,80 16-20 4,2

5 Обратная засыпка гравия грунтом цир. бульдозером с перемещением

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 -

до 10 м из
временного
отдела 100м3 8,0 §§2-I-2I
§.2 2,88 I-80,I 4р-1 "Бела-
русь"
§-16,и 2 25,04 I4-4I 2,8
И-449

6 Примечное
гидравлическое
испытание
трубопровода м 1000 §§ 10-6
т.7 0,12 0-07,I Трубосук-
жечники
§-30 5р-1 Зр-3 Ибрата 2 120 71-00 3,7
§-0,75

КАЛЬКУЛЯЦИЯ

трудовых затрат на гидравлические испытания напорного
трубопровода длиной 1000 м из эмальрованных труб $D=300$ мм

Таблица 5

Номер п/п	Основание БНиР	Наименование работ	Един. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу измерения	Затраты труда на единицу из- мерения	Расценка на единицу из- мерения	Стоимость затрат труда на весь объем работ
I	2	3	4	5	6	7	8	9

§§ 10-6 т.7								
§ 36 к=0,75		Гидравлические						
§§ 10-6 т.7		испытания						
§ 36 к=0,75		напорного						
		трубопровода	м	1000	0,24 0,069	29,3 8,4	0,14,2 0,03,9	142-00 39-00
		Расчетно						

Г Р А Ф И К

выполнения работ по гидравлическим испытаниям
напорного трубопровода длиной 1000 м из эмали-
рованных труб $d=300$ мм по схеме гидравлических
испытаний

Таблица 6

№ пп	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Трудо- емкость на един. измерен. чел/ч	Трудо- емкость на весь объем чел/ч	Состав бригады	Рабочие смены																
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
I	2	-	3	4	5	6	-	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	2

I Гидравлические
испытания напор-
ного трубопро-
вода

М 1000

0,24

29,3

Трубо-
уклад-
чик
5р - I
3р - 3

7,3

ГРАФИК

выполнения работ по гидравлическим испытаниям напорного трубопровода длиной 1000 м из эмалированных труб $d=300$ мм с помощью установки по гидропропеллерам.

Таблица 7

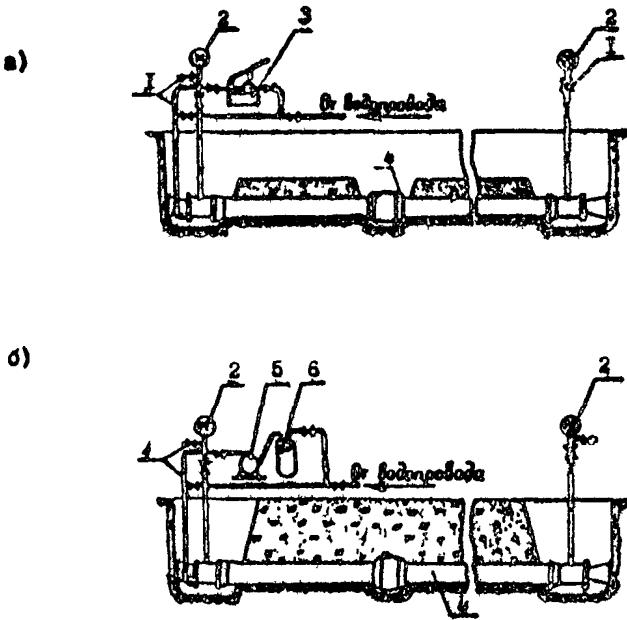


Рис. I Схемы опрессовочных установок

а) предварительное гидравлическое испытание трубопроводов;

б) окончательное гидравлическое испытание трубопроводов

1-вентиль; 2-манометр; 3- гидравлический пресс;

4-испытываемый участок трубопровода; 5- насос;

6-мерный бачок

Заказ 1381 Подм.в печать 15.06.88 Тираж 140 экз.

Ро тапринт треста "Росоргтехводстрой" МВХ РСФСР