

Утверждаю Филиал ТОО «Компания  
«ХОЗУ-АВТО» в городе Астана  
«MOLETECH ASTANA»»



2017 г.

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

производства работ по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О  
класса 500

Разработано:  
АО «КазНИИСА»



М.П.

Астана 2017

## Содержание

1 Общие положения .....	1
2 Область применения .....	2
3 Нормативные ссылки .....	4
4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий .....	6
5 Организация и технология производства работ .....	12
6 Потребность в материально-технических ресурсах .....	25
7 Требования к качеству работ .....	28
8 Техника безопасности и охрана труда .....	34
9 Калькуляции и нормирование затрат труда .....	39

**БЕЛГІ ҮШІН  
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО МОНТАЖУ МОЛЕКУЛЯРНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТРУБ ПВХ-О КЛАССА 500**

---

### **1 Общие положения**

1.1 Технологическая карта производства работ по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм разработана в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011, СНиП РК 1.03-05-2001 и других действующих нормативно-технических документов (НТД) для применения на строительных объектах Республики Казахстан.

1.2 Технологическая карта предназначена для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

1.3 В технологической карте рассматривается прокладка трубопроводов наружных сетей водоснабжения из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм условным давлением PN10, PN12,5, PN16 с раструбным соединением.

1.4 В технологической карте приведены:

- область применения;
- нормативные ссылки;
- характеристики основных применяемых материалов;
- организация и технология производства работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- требования к качеству работ;
- техника безопасности и охрана труда;
- калькуляции и нормирование затрат труда.

1.5 Режим труда в технологической карте принят из условия оптимального темпа выполнения трудовых процессов, при рациональной организации рабочего места, четкого распределения обязанностей между рабочими бригады с учетом разделения труда, применения усовершенствованного инструмента и инвентаря.

## 2 Область применения

2.1 Настоящая технологическая карта рассматривает укладку молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм в траншеях глубиной до 5 м, в грунтах с естественной влажностью в одну нить из отдельных труб с раструбным соединением.

2.2 Молекулярно-ориентированные трубы ПВХ-О класса наружных сетей укладывают непосредственно в предварительно утрамбованный грунт по песчаной подготовке в траншее.

2.3 Условия и особенности производства работ:

- работы по прокладке наружных сетей водоснабжения из ПВХ-О класса 500 (организация строительства, применяемые механизмы и инструменты, технологическая последовательность выполнения работ и т.д.) необходимо осуществлять в строгом соответствии с Требованиями рабочих чертежей проекта, проекта производства работ (ППР) и настоящей типовой технологической карты;

- прокладку наружных сетей водоснабжения из напорных раструбных из Молекулярно-ориентированные трубы ПВХ-О класса 500 (далее по тексту - труб из ПВХ-О) выполняют из отдельных труб непосредственно в траншее методом наращивания, с соединением раструбов на эластомерных (резиновых) уплотнительных кольцах, при температуре наружного воздуха не ниже минус 30°C;

- влажностный режим не ограничен;

- прокладку наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О, в процессе совмещенной прокладки сетей, осуществляют только после окончания монтажных и изоляционных работ по стальным трубопроводам теплоснабжения, горячего водоснабжения и электрокабелей, прокладываемым в грунте, тоннелях или каналах;

- трубопроводы монтируют вручную;

- степень освещенности рабочих мест должна соответствовать ГОСТ 12.1.046.

2.4 В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

а) *подготовительные работы;*

б) *основные и вспомогательные работы:*

- прокладка наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ;

в) *заключительные работы.*

2.5 Технологической картой не рассматриваются работы по разработке траншеи, устройству оснований, водопроводных колодцев и камер, постоянных бетонных и железобетонных упоров, установке трубопроводной арматуры, фасонных частей в колодцах и камерах, врезке в существующие трубопроводы, прокладке труб из ПВХ-О в футлярах (кожухах), засыпке трубопроводов свыше 0,30 м над верхом трубы механизированным способом, а также работы по промывке, дезинфекции и гидравлическому испытанию сетей водоснабжения.

2.6 Прокладку наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О выполняют в любое время года, в две смены, сопутствующие работы (выравнивание и зачистка дна траншеи, устройство приямков, подбивка пазух грунтом, испытание сетей водоснабжения) - в одну смену.

2.7 При привязке технологической карты необходимо уточнять состав работ, средства механизации, потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, откорректировать мероприятия по контролю качества, охране труда и окружающей среды.

2.9 При применении настоящей технологической карты необходимо проверять действие НПА и НТД по Перечню нормативных правовых актов и нормативно-технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан, составленному по состоянию на текущий год, а также вступившим в силу НПА и НТД по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочные НПА и НТД заменены (изменены), то при применении настоящей технологической карты следует руководствоваться замененными (измененными) НПА и НТД.

Если ссылочные НПА и НТД отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Нормативные ссылки

В настоящей технологической карте использованы ссылки на следующие нормативно-технические документы:

«Правила пожарной безопасности», утвержденные постановлением Правительства Республики Казахстан от 09.10.2014 г. №1077;

Государственный норматив по разработке, согласованию, утверждению и содержанию технологических карт в строительстве от 23.12.2015 года №413-нк

Для применения настоящей технологической карты необходимы следующие ссылочные нормативные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного нормативного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения)

СН РК 1.03-00-2011	Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений
СНиП РК 1.03-05-2001	Охрана труда и техника безопасности в строительстве
СНиП РК 2.02-05-2009*	Пожарная безопасность зданий и сооружений
СНиП 3.02.01-87	Земляные сооружения, основания и фундаменты
СНиП РК 3.05-01-2010	Магистральные трубопроводы
СНиП 3.05-03-85	Тепловые сети
СНиП 3.05-04-85*	Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации, изд. 1990 г.
СНиП РК 4.01-02-2009	Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (с изменением от 29.06.2010г.)
СТ РК ГОСТ Р 12.4.026-2002	Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Общие технические условия и порядок применения
ГОСТ Р 56927-2016	Трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида для водоснабжения. Технические условия
ГОСТ 30266-95	Мыло хозяйственное твердое. Общие технические условия
ГОСТ 6645-86	Полотна ножовочные для металла. Технические условия
ГОСТ 19596-87	Лопаты. Технические условия
ГОСТ 1405-83	Ломы стальные строительные. Технические условия
ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия
ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия
ГОСТ 3749-77	Угольники поверочные 90 град. Технические условия
ГОСТ 10528-90	Нивелиры. Общие технические условия
ГОСТ 11358-89	Толщиномеры и стенкоммеры индикаторные с ценой деления 0,01 и 0,1 мм. Технические условия
ГОСТ 10597-87	Кисти и щетки малярные. Технические условия
ГОСТ 20558-82	Изделия посудо-хозяйственные стальные оцинкованные. Общие технические условия

ГОСТ 2310-77	Молотки слесарные стальные. Технические условия
ГОСТ 112-78	Термометры метеорологические стеклянные. Технические условия
ГОСТ 12.4.010-75	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия
ГОСТ 12.4.100-80	Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия
ГОСТ 12.4.137-2001	Обувь специальная с верхом из кожи для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли. Технические условия
ГОСТ 12.4.013-85	Система стандартов безопасности труда. Очки защитные. Общие технические условия
ГОСТ 26887-86	Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия
ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.013-78	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования
ГОСТ 12.1.019-79	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.1.046-2014	Строительство. Нормы освещения строительных площадок
ГОСТ 12.4.059-89	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия
ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия
ГОСТ 12.4.089-86	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия
ГОСТ 8736-93	Песок для строительных работ. Технические условия
ГОСТ 9416-83	Уровни строительные. Технические условия
ГОСТ 10597-87	Кисти и щетки малярные. Технические условия
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия
ГОСТ 26433.1-89	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Элементы заводского изготовления

Единичные нормы и расценки на строительные, ремонтно-строительные и монтажные работы (ЕНиР).



#### **4 Характеристики основных применяемых материалов и изделий**

Материалом для изготовления труб является композиция непластифицированного поливинилхлорида, состоящий из непластифицированного поливинилхлорида и добавок, необходимых для облегчения производства труб, соответствующих требованиям настоящих технических условий. Все добавки должны быть равномерно распределены.

Трубы из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ-О) предназначены для подземных или надземных, не подвергающихся действию солнечного излучения, напорных трубопроводов водоснабжения, в том числе для транспортирования питьевой воды, а также для систем напорной канализации и оросительных систем, при температуре транспортируемой воды до 45 °С и давлении до 2,5 МПа.

Трубы должны иметь гладкие наружную и внутреннюю поверхности. Не допускаются зарубки, раковины или другие поверхностные дефекты, видимые без увеличительных приборов и ухудшающие качество труб. Материал труб не должен содержать видимых примесей. Концы труб должны быть отрезаны ровно, перпендикулярно к оси трубы.

Уплотнительные кольца для раструбных соединений изготавливаются из резин. Характеристики уплотнительных колец должны соответствовать требованиям нормативной и технической документации на эти изделия.

Конструкция уплотнителя Anger-Lock имеет уникальный «трех-лепестковый» дизайн, в котором уплотнительное кольцо из синтетического каучука и усиливающее полипропиленовое кольцо скреплены вместе, образуя цельный уплотнитель.

Все материалы и изделия, применяемые в трубопроводах, не должны ухудшать качество питьевой воды.

Конструкция трубы ПВХ-О 500 приведена на рисунке 1.

Общий вид уплотнителя Anger-Lock приведен на рисунке 2.

Сортамент и размеры молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 приведены в таблице 1.

Предельные отклонения среднего наружного диаметра, средней толщины стенки и допустимая овальность труб приведены в таблице 2.

Условное обозначение труб содержит:

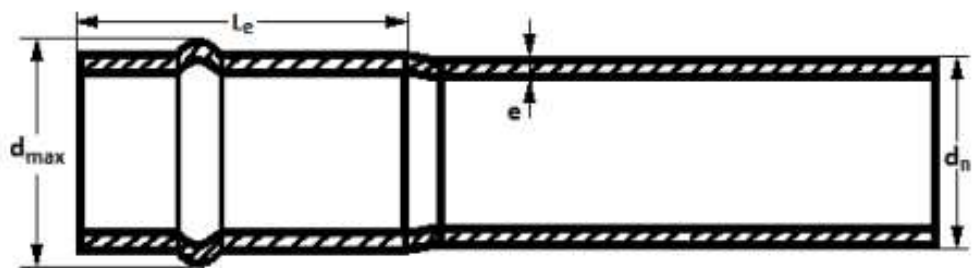
- слово «труба»;
- сокращенное обозначение материала с обозначением десятикратного значения MRS (PVC-O 500 или ПВХ-О 500);
- номинальный наружный диаметр и номинальная толщина стенки, мм;
- номинальное давление PN;
- обозначение настоящих технических условий.

*Пример условного обозначения:*

Труба ПВХ-О 500 – 110 х 2,9 PN 16 ГОСТ Р 56927-2016 - труба из ориентированного непластифицированного поливинилхлорида минимальной длительной прочностью MRS 50 МПа, номинальным наружным диаметром 110 мм, номинальной толщиной стенки 2.9 мм, номинальным давлением PN 16.

Трубы ПВХ-О 500 выпускают в виде отрезков с раструбом.

Общая длина труб, включая раструб, составляет 6,0 м. Предельное отклонение длины труб должно составлять  $\pm 10$  мм. Конец трубы должен быть отрезан перпендикулярно оси, без заусенцев. Фаска на конце трубы для раструбного соединения с уплотнительным кольцом должна соответствовать рис. 2 с углом  $12^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ .



**Рисунок 1 - Конструкция трубы ПВХ-О 500**



**Рисунок 2 - Общий вид уплотнителя Anger-Lock**

**Таблица 1 – Сортамент и размеры молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500**

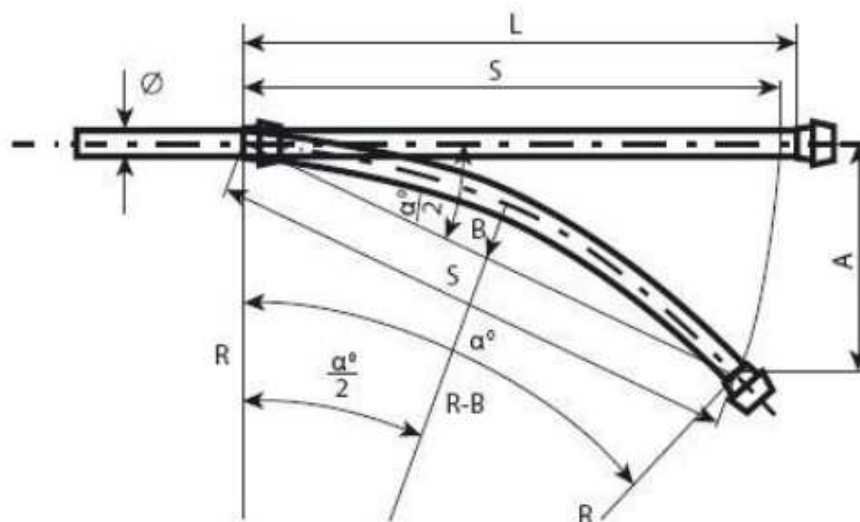
Диаметр DN, мм	Длина трубы, мм	Длина раструба Le, мм	PN 10 (Мпа 1,0)	PN 12,5 (Мпа 1,25)	PN 16 (Мпа 1,6)
Наружные параметры			Внутренний диаметр, мм		
90	6000	165	86,80	86,8	86,0
110	6000	185	106,4	106,0	105,2
160	6000	210	155,0	154,4	153,0
225	6000	225	218,0	217,0	215,0
315	6000	320	305,2	304,0	301,2

**Таблица 2 – Предельные отклонения среднего наружного диаметра, средней толщины стенки и допустимая овальность труб ПВХ-О класса 500**

Номинальный наружный диаметр d n, мм	Предельное отклонение среднего наружного диаметра, мм	Овальность, мм, не более	Номинальная толщина стенки e, мм	Предельное отклонение средней толщины стенки, мм
90	+0,3	2,2	2,9	+0,5
110	+0,4	2,7	2,9	+0,5
160	+0,5	3,9	4,3	+0,7
225	+0,7	5,4	6,0	+0,8
315	+1,0	7,6	8,4	+1,1

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

Предельно допустимые параметры по изгибу труб ПВХ-О класса 500 приведены на рисунке 3 и таблице 3.



**Рисунок 3 - Предельный изгиб трубы ПВХ-О класса 500**

**Таблица 3 – Предельно допустимые параметры по изгибу труб ПВХ-О класса 500**

Размеры труб		Изгиб трубы			Угол в раструбе, °	Общий угол, °	Перемещение в раструбе, м
dn, мм	L, м	R, м	$\alpha^\circ/2$	A, м			
90	5,84	18	9,3	0,94	2	11,3	0,2
110	5,83	22	7,6	0,77	2	9,6	0,2
160	5,8	32	5,2	0,52	2	7,2	0,2
225	5,75	45	3,7	0,37	2	5,7	0,2
315	5,68	63	2,6	0,26	2	4,6	0,2

На трубы должна наноситься маркировка с интервалом не более 1 м, содержащая наименование и/или товарный знак изготовителя, дату изготовления, номер партии. Маркировку допускается наносить любым способом, обеспечивающим ее сохранность в процессе хранения, транспортировки и эксплуатации труб и не ухудшающим качества труб.

Раструбы труб рекомендуется закрывать заглушками. При формировании транспортных пакетов раструбы труб должны быть свободны – трубы следует укладывать, чередуя раструбы и концы труб без раструбов. Пакеты труб скрепляются полипропиленовой лентой не менее, чем в двух местах, равномерно распределенных по длине труб, и укладываются на транспортные поддоны. Допускается осуществлять отгрузку труб без формирования транспортного пакета. Требования к упаковке приведены в таблице 4.

**Таблица 4 - Требования к упаковке**

Номинальный наружный диаметр труб dn, мм	Количество труб на транспортном поддоне, шт	Ширина поддонов, мм
90	81	1220
110	76	1220
160	33	1120
225	14	1120
315	13	2400

Приемку труб осуществляют партиями. Партией считают количество труб одного типоразмера (одного номинального наружного диаметра и толщины стенки), изготовленных из одной композиции материала на одной технологической линии, сдаваемых одновременно и сопровождаемых одним документом о качестве.

Документ о качестве должен включать в себя:

- наименование и адрес изготовителя;
- условное обозначение трубы;
- номер партии и дату изготовления;
- размер партии в метрах;
- результаты испытаний или подтверждение соответствия труб требованиям настоящих технических условий.

Трубы транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов и техническими условиями размещения и крепления грузов, действующими на данном виде транспорта.

Разгрузка с автотранспорта и складирование труб ПВХ-О класса 500 приведены на рисунке 4.



**Рисунок 4 - Разгрузка с автотранспорта и складирование труб ПВХ-О класса 500**

Трубы хранят на открытых складских площадках, в неотапливаемых или отапливаемых складских помещениях или под навесом не ближе, чем на расстоянии 1 метра от отопительных приборов.

При длительном хранении (более 12 месяцев) трубы следует защищать от воздействия прямых солнечных лучей.

Трубы хранят в горизонтальном положении на плоской поверхности на опорах, размещенных через каждые 1,5 метра, чтобы избежать возможного изгиба труб. Высота штабелирования – не более 1,5 метров.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ, а также при хранении труб должны исключаться механические повреждения и деформация труб.

Трубы при транспортировании необходимо укладывать всей длиной на ровную поверхность платформы транспортных средств. Запрещается разгрузка труб сбрасыванием.

4.3 Материалы и изделия, подлежащие обязательной сертификации и гигиенической регистрации, должны иметь сертификат соответствия и удостоверение о гигиенической регистрации.

Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории республики нормативно-технические документы, должны иметь Сертификат соответствия.

## **5 Организация и технология производства работ**

### **5.1 Организация производства работ**

5.1.1 Организацию производства работ при прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм необходимо выполнять в соответствии с требованиями СН РК 1.03-00-2011, СНиП РК 1.03-05-2001 и других действующих нормативно-технических документов (НТД) для применения на строительных объектах Республики Казахстан, а также проекта производства работ (ППР), рабочих чертежей проекта и настоящей технологической карты.

5.1.2 До начала производства работ по прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм необходимо:

- назначить ответственного производителя работ;
- получить разрешение на производство работ;
- ответственному производителю работ получить наряд-допуск на производство работ повышенной опасности;
- провести целевой инструктаж рабочих под роспись с записью в журнале регистрации инструктажей по технике безопасности, охране труда, электро- и пожаробезопасности;
- ознакомить рабочих с проектной документацией, ППР, технологией производства работ и настоящей технологической картой под роспись;
- обеспечить рабочих спецодеждой, защитными касками и другими средствами индивидуальной защиты;
- выполнить организацию участков производства работ и рабочих мест в соответствии с требованиями СНиП РК 1.03-05-2001, СН РК 1.03-00-2011 и ППР (обустройство участков и мест выполнения работ, подготовка площадок для размещения машин и механизмов, подготовка площадок складирования материалов и др.);
- установить сигнальное ограждение (по ГОСТ 23407-78) по периметру опасной зоны производства работ по прокладке сетей теплоснабжения;
- выполнить работы по устройству временного электроосвещения;
- завезти на объект приспособления, инструменты, инвентарь, проверить их работоспособность;
- доставить на объект и подготовить к эксплуатации необходимые машины и механизмы;
- доставить на объект необходимые материалы в требуемом количестве и организовать их складирование в соответствии с ППР;
- выполнить геодезические разбивочные работы по выносу трассы сетей теплоснабжения в натуру в соответствии с действующими ТНД;
- закрепить на местности разбивочные знаки путем установки столбов и кольев;
- выполнить земляные работы для прокладки трубопроводов;
- обеспечить водоотлив из траншеи;
- проверить соответствие проекту уклона дна траншеи и установить по нивелиру две визирки на бровке траншеи с учетом заданного проектом уклона трубопровода, закрепив их на расстоянии 35-40 м одна от другой;
- проверить ширину траншеи, ширину прямков в траншее для сварки и изоляции стыков труб;
- устроить песчаное основание из строительного песка 1 класса с крупностью зерен до 5

мм и выполнить устройство прямков в местах стыковки труб;

- вынести оси трубопровода с установкой в траншее вешек;

- в местах перехода через траншеи оборудовать переходные мостики в соответствии с ППР;

- разложить трубы вдоль траншеи на расстоянии 1 – 1,5 м от бровки;

- установить тенты (укрытия) для защиты от атмосферных осадков (при необходимости).

5.1.3 Работы по прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 диаметром от 90 до 400 мм выполняет бригада в составе:

- монтажник наружных трубопроводов (далее по тексту – монтажник) 4 разряда (М1, М2) – 2 человека;

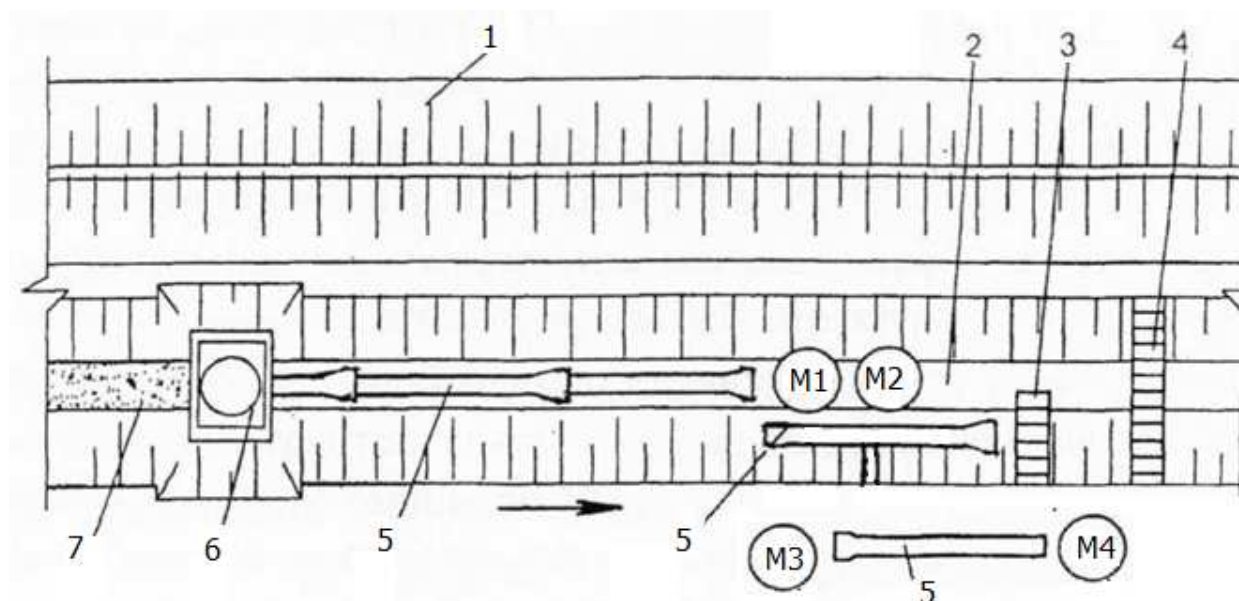
- монтажник 3 разряда (М3, М4) – 2 человека.

В комплексе работ принимают участие:

- машинист грузового автомобиля с гидроподъемником - 1 человек.

При выполнении сопутствующих работ (строповка, расстроповка изделий) монтажники 3 разряда должны иметь смежную специальность такелажников (стропальщиков) не ниже 2 разряда.

Схема организации рабочих мест при прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 приведена на рисунке 5.



**Рисунок 5 - Схема организации рабочих мест при прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500**

1 – отвал грунта, 2 – траншея, 3 – лестница для спуска в траншею, 4 – переходный мостик; 5 – трубы ПВХ-О, 6 – смотровой колодец, 7 – обратная засыпка уложенных труб, М1 – М4 – рабочие места монтажников.

5.1.4 Строповку и складирование конструкций и материалов следует выполнять в строгом соответствии со схемами строповки и складирования, разработанными в составе



ППР.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ должна быть обеспечена сохранность узлов и деталей трубопровода.

Глубину траншеи принимают равной глубине заложения низа трубопровода по проекту с учетом доработки грунта вручную.

При прокладке сетей водопровода отдельными раструбными трубами минимальная ширина по дну траншеи должна быть:

а) с откосами 1: 0,5 и круче:

- при наружном диаметре труб ( $D_n$ ) до 0,5 м -  $D_n + 0,6$  м;

б) с откосами положе 1: 0,5 -  $D_n + 0,5$  м.

Во всех грунтах, за исключением скальных, трубы следует укладывать на естественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая при этом выравнивание, а в необходимых случаях профилирование основания.

Для скальных грунтов предусматривают выравнивание основания слоем песчаного грунта толщиной 10 см.

При прокладке трубопроводов в мокрых связных грунтах (суглинок, глины) необходимость устройства песчаной подготовки устанавливается ППР.

В илистых, заторфованных и других слабых грунтах трубы укладывают на искусственное основание.

## 5.2 Технология производства работ

Прокладку наружных сетей водоснабжения из отдельных раструбных труб ПВХ-О с уплотнением соединений «Anger-Lock» кольцами выполняют непосредственно в траншее, методом наращивания, в следующей технологической последовательности:

а) подготовительные работы:

б) основные работы:

- прокладка сетей водоснабжения из отдельных труб с соединением на эластомерных уплотнительных кольцах, с приготовлением мыльного раствора.

в) заключительные работы.

### 5.2.1 Подготовительные работы

Получив задание и указания от технического персонала, ознакомившись с рабочими чертежами, ППР и настоящей типовой технологической картой, рабочие звена проходят инструктаж по охране труда, получают необходимые инструменты, оснастку и приспособления, проверяют их исправность и комплектность.

До начала укладки труб рабочие вручную выравнивают дно траншеи: срезают неровности, раскидывают грунт с разбивкой комьев, зачищают готовую поверхность по рейке, разравнивая грунт. Грунт в основании под трубами не должен содержать включений кирпича, камня или щебня.

В соответствии с требованиями проекта устраивают песчаную подготовку толщиной не менее 100 мм. Подготовка под трубы не уплотняется, за исключением двухметровых участков до смотровых колодцев или до стенки колодца со стороны входной трубы.

За один-два дня до укладки труб в траншею, отрывают вручную прямки в местах соединения раструбов. Грунт утрамбовывают ручной трамбовкой.

Размеры прямков для труб должны быть не менее:

- длина - 0,6 м;

- ширина -  $D_n + 0,5$  м;

- глубина - 0,2 м.

### 5.2.2 Основные работы

Прокладка наружных сетей водоснабжения из отдельных труб ПВХ-О с соединением на эластомерных уплотнительных кольцах с приготовлением мыльного раствора

Для смазки гладких концов труб и уплотнительных колец в раструбе применяют жидкое мыло и мыльный раствор.

Для приготовления мыльного раствора в нагретую до температуры плюс 80-90 °С воду засыпают нарезанное стружкой хозяйственное мыло и перемешивают до полного его растворения. После охлаждения полученную массу процеживают.

Состав мыльного раствора:

- мыло хозяйственное - 40 г;

- вода - 1 л.

Использование нефтехимических масел, солидола в качестве смазки не допускается.

Трубы перед укладкой подвергают тщательному осмотру с целью обнаружения трещин, подрезов, царапин и других механических повреждений глубиной более 5 % от толщины стенки трубы. При обнаружении дефектов трубы отбраковывают.

Перед укладкой труб в траншею проверяют соответствие проекту отметок дна траншеи, ширины траншеи, заложения откосов, подготовки основания, размеры приямков.

Рабочие подносят и укладывают трубы на бровке траншеи. Запрещается перемещать трубы волоком, бросать и царапать острыми предметами. Необходимое количество раскладываемых труб определяется сменной выработкой.

Трубы опускают в траншею вручную с применением «мягких» стропов.

Опускание трубы в траншею приведено на рисунке 6.

Снимают защитные заглушки, проверяют наличие и правильность расположения уплотнительного кольца в раструбе, наличие фаски на гладком конце трубы, при необходимости, вынимают уплотнительное кольцо. Очищают от грязи, воды и пыли чистыми сухими тряпками или ветошью поверхности раструбов и гладких концов труб и фасонных частей.

Далее укладывают трубы, центрируют по их оси, наносят смазку на гладкий конец трубы и внутреннюю поверхность раструба, устанавливают уплотнительное кольцо в канавку раструба.

Направляют смазанный мыльным раствором гладкий конец одной трубы в раструб другой, выдерживая соосность, задвигают его в раструб до монтажной метки, не продвигая трубу дальше. Правильное соединение труб сопровождается характерным щелчком.

При необходимости, для защиты конца трубы от смятия, используют лапчатый лом, подложив под него деревянный брус.

Для облегчения стыковки труб применяют «мягкие» стропы или натяжные монтажные приспособления, состоящие из стропов и ручной лебедки.

Вариант стыковки труб при помощи «мягких» стропов, лшаМЗА≤З№Ф≤шнМанЕ□□□НИЭЦааш

**Рисунок 6 - Опускание трубы в траншею**  
1 – труба, 2 - «мягкие» стропы

**Рисунок 4 - Вариант стыковки труб при помощи «мягких» стропов, лапчатого лома и ручной лебедки**

1 - «мягкие» стропы, 2 - ручная лебедка

В местах установки фасонных частей, трубы размечают и обрезают гладкий конец трубы под прямым углом ножовкой по металлу, мелкозубыми плотницкими пилами,

дисковой пилой или шлифмашинкой с отрезным кругом. Разметочный инструмент, оставляющий на поверхности трубы риски или надрезы, использовать запрещается.

Отклонение от угла реза не должно превышать 1 мм для труб наружным диаметром от 50 до 160 мм и 2 мм - для труб наружным диаметром более 160 мм.

Для снятия фасок применяют ручные или механизированные приспособления, режущим инструментом которых являются специальные фрезы, резцовые головки с несколькими ножами или резцы.

Возможно применение шлифмашинки со шлифовальным кругом, с последующей зачисткой фасок напильником или шлифовальной шкуркой.

Стыковка труб и смонтированная труба ПВХ-О в траншее приведена на рисунке 5.

Соединение гладких концов труб выполняют с использованием двухраструбных муфт, приведенная на рисунке 6.

Для соединения необходимо:

- муфту приставляют к состыкованным концам труб таким образом, чтобы центр муфты приходился на стык труб;
- отмечают на трубах положение муфты;
- смазывают концы труб и уплотнительные кольца в муфте, надвигают муфту полностью на одну из труб;
- совмещают трубы по оси и сдвигают муфту на другую трубу до отметки.

Соединения труб из ПВХ-О с трубопроводами, арматурой и фасонными частями из других материалов (металла, чугуна и т.д.) на фланцах приведено на рисунке 7.

В качестве уплотняющих прокладок применяют мягкую эластичную резину толщиной 4-6 мм. Вид материал прокладки устанавливается проектом. По месту фланцевого соединения трубу ПВХ-О обрезают. Фаску делать не нужно.

На трубу надевают свободный фланец, затем резиновую прокладку, которая должна выступать от среза трубы на 10 мм. Наносят смазку на наружную поверхность резиновой прокладки, надвигают фланец на резиновую прокладку до упора и соединяют его с ответным фланцем болтами.

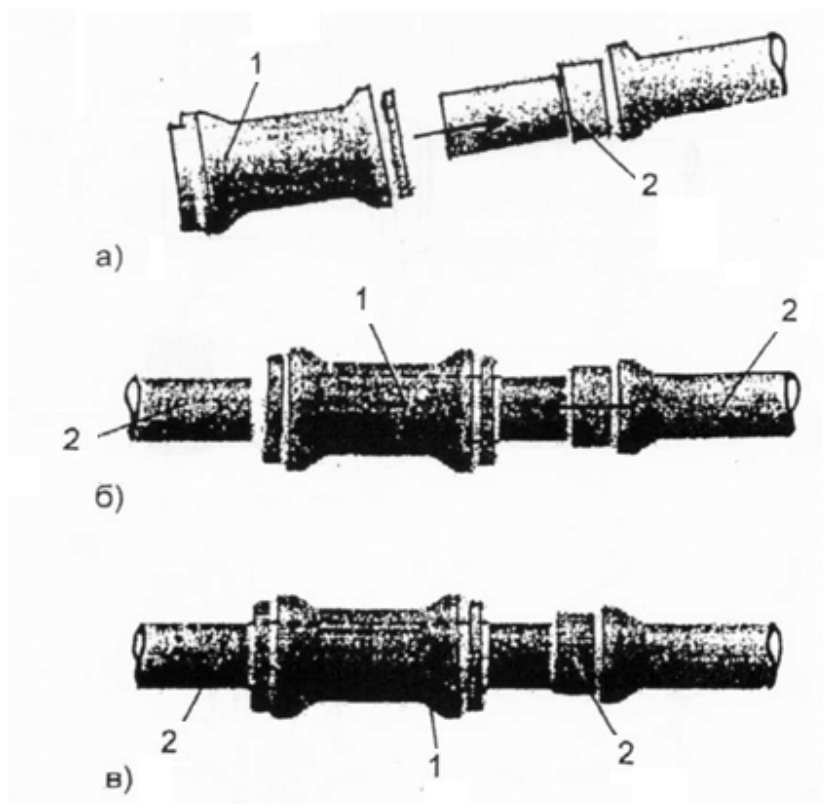
Болты на фланцах затягивают равномерно, поочередным завинчиванием противоположно расположенных гаек, с соблюдением параллельности фланцев. Для затяжки болтов используют тарированные гаечные ключи. Гайки располагают на одной стороне фланцевого соединения.

Величина усилия затяжки болтов приводится в рекомендациях фирм-изготовителей труб из ПВХ.

Присоединение трубопроводов к арматуре в колодце выполняют перед засыпкой защитного слоя грунта без затяжки болтов.

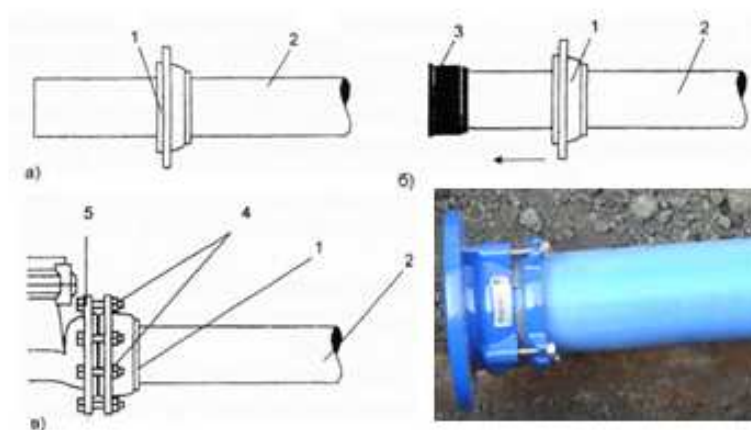


**Рисунок 5 - Стыковка труб и смонтированная труба ПВХ-О в траншее**



**Рисунок 6 - Соединение гладких концов труб выполняют с использованием двухраструбных муфт**

а - надвигание муфты на трубу, б - задвигание трубы в муфту до упора, в - надвигание муфты на другую трубу до метки, 1 - двухраструбная муфта, 2 – труба.



**Рисунок 7 - Фланцевое соединение труб ПВХ-О с изделиями из металла**

а - установка фланца на трубу ПВХ-О, б - установка прокладки на трубу, надвигание фланца на прокладку, в - фланцевое соединение труб ПВХ-О и изделий из металла, 1 - чугунный фланец, 2 - труба ПВХ-О, 3 - резиновая прокладка, 4 - болты с гайками, 5 - ответный фланец.

Так как трубопровод соединяется через раструб и имеет низкий коэффициент температурного расширения, то необходимости в мероприятиях по защите трубопровода от температурного эффекта нет. Раструб играет роль компенсатора.

В процессе монтажа трубопроводов, раструбные соединения которых выполнены на уплотнительных кольцах, а также в местах поворотов и ответвлений (без колодцев), устраивают бетонные упоры.

Монтаж узлов в колодцах и камерах выполняют одновременно с прокладкой трубопровода.

Проход ориентированных поливинилхлоридных труб через стены колодцев или зданий выполняют с применением стального (полимерного) футляра во избежание смятия труб бетоном заделки.

Наружные сети водоснабжения из ориентированных поливинилхлоридных труб при пересечении с железными, автомобильными дорогами и трамвайными путями укладывают в кожух. Материал, из которого изготавливают кожух, принимают в соответствии с проектной документацией, в зависимости от категории дороги. Внутренний диаметр кожуха должен быть больше наружного диаметра трубы не менее чем на 200 мм.

Обратную засыпку траншей следует производить после присыпки песком и предварительного испытания трубопроводов на прочность и герметичность в следующей последовательности:

- одновременная равномерная засыпка пазух песком с равномерным его уплотнением до проектной прочности и присыпкой над трубопроводом –(кроме стыковых соединений);
- засыпка траншеи грунтом до проектных отметок.

Над верхом трубопроводов из ПВХ-О необходимо выполнить защитный слой из песка толщиной не менее 300 мм.

Верх трубы засыпают грунтом (песком) послойно вручную с трамбовкой каждого слоя, затем должна осуществляться засыпка траншеи механизированным способом. Засыпка мерзлым грунтом не допускается.

До половины диаметра трубы грунт уплотняют послойно толщиной 10 см - для песчаного грунта, затем слоями 10-15 см над верхом трубопровода. Слой грунта в пазухах прямых под стыки, над верхом трубопроводов уплотняют ручной трамбовкой, в пазухах между стенками траншеи, трубопроводами и колодцами - электротрамбовкой.

При достижении толщины защитного слоя грунта над верхом трубопровода от 300 до 400 мм, над трубой следует уложить сигнальную маркировочную ленту по всей длине сетей водоснабжения.

Гидравлическое испытание смонтированных сетей водоснабжения

Испытание напорных трубопроводов на прочность и герметичность производят в два этапа (предварительное и приемочное).

Оба этапа испытаний выполняют до установки гидрантов, вантузов, предохранительных клапанов, вместо которых на время испытания устанавливают фланцевые заглушки.

Испытание напорных трубопроводов выполняют, как правило, гидростатическим способом (при отсутствии указаний о способе испытаний в проектной документации).

Для проведения испытания ответственному исполнителю работ должен быть выдан наряд-допуск на производство работ повышенной опасности с указанием в нем размеров охранной зоны.

Водопроводы из труб ПВХ-О испытывают при длине не более 0,5 км - за один прием.

Допускается, при соответствующем обосновании в проекте, испытание трубопроводов длиной до 1 км за один прием при условии, что величина допустимого расхода подкаченной воды должна определяться как для участка длиной 0,5 км.

Предварительное испытание на прочность (герметичность) осуществляют после засыпки пазух с подбивкой грунта на половину диаметра труб и присыпки труб с оставленными открытыми для осмотра стыковыми соединениями.

Предварительное гидравлическое испытание напорных трубопроводов выполняют в следующем порядке:

- трубопровод заполняют водой и выдерживают без давления в течение двух часов;
- создают испытательное давление и поддерживают его в течение

30 минут;

- снижают испытательное давление до расчетного рабочего в течение 10 минут, поддерживают его не менее 30 минут подкачкой воды, осматривают трубопровод с целью выявления дефектов.

В случае выявления дефектов, необходимо их устранить и произвести повторное испытание трубопровода.

Напорный трубопровод из труб ПВХ-О считается выдержавшим предварительное гидравлическое испытание, если под испытательным давлением не обнаружено разрывов труб или стыков и фасонных частей, а под рабочим давлением не обнаружено видимых утечек воды.

По результатам предварительного испытания составляют акт по форме, утверждаемый главным инженером строительной организации.

Приемочное (окончательное) гидравлическое испытание на прочность и герметичность выполняют после полной засыпки трубопровода с составлением акта о результатах испытания по установленной форме.

Проведение приемочного испытания напорных полимерных трубопроводов начинают не ранее чем через 48 часов с момента засыпки траншеи и не ранее чем через два часа после заполнения трубопровода водой.

Приемочное гидравлическое испытание на герметичность проводят в следующем порядке:

- в трубопроводе создают давление, равное расчетному рабочему давлению для данного типа труб, и поддерживают его в течение двух часов;
- при падении давления на 0,02 МПа осуществляют подкачку воды;
- давление поднимают до уровня испытательного за период не более 10 минут и поддерживают его в течение 10 минут;
- при падении давления в этот период на 0,02 МПа осуществляют подкачку воды;
- замеряют утечку воды путем замера количества воды, добавленного для поддержания испытательного давления.

Напорный трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на герметичность, если величина расхода подкаченной воды не превышает предусмотренных проектом значений.

Если расход подкаченной воды превышает допустимый, то трубопровод признается не выдержавшим испытание и должны быть приняты меры к обнаружению и устранению скрытых дефектов трубопровода, после чего должно быть выполнено повторное испытание трубопровода.



После испытания трубопровод промывают водой для удаления из него попавших во время монтажа загрязнений и дезинфицируют (рассматривается отдельной технологической картой).

#### *Вспомогательные работы*

Разгрузку на площадку складирования труб из ПВХ-О производят при помощи крана на автомобильном ходу грузоподъемностью до 10 т звена такелажников (стропальщиков) 2 разряда.

#### *5.2.3 Заключительные работы*

В конце смены рабочие убирают рабочие места от строительного мусора, складывают инструменты, оставшиеся неиспользованные материалы и изделия сдают на склад.

#### *Особенности производства работ в зимний период времени*

Работы по прокладке наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ ведут при температуре наружного воздуха не ниже минус 30 °С.

При устройстве наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О в зимнее время в сухих песчаных, супесчаных и гравелистых грунтах, а также в скальных породах применяют те же конструкции основания и методы их устройства, что и в летний период.

Главное условие - выполнение всех работ до замерзания основания.

Транспортирование труб из ПВХ-О при температуре до минус 20 °С допускается только при использовании специальных устройств, обеспечивающих фиксацию труб, а также при принятии особых мер предосторожности.

Трубы и фасонные части, доставляемые на объекты строительства в зимнее время, перед их применением должны быть предварительно выдержаны при положительной температуре не менее двух часов.

Трубы очищают от снега, наледи и инея с помощью передвижных обогревательных устройств, а также вручную мягкими щетками, при этом запрещается нагревать трубы до температуры выше 80 °С.

Операции по подготовке траншеи, укладке трубопровода и обратной засыпке выполняют без больших перерывов во времени.

При укладке трубопровода непосредственно после разработки траншеи, обратную засыпку талым грунтом выполняют аналогично, как и в летнее время. В случае промерзания грунта в отвале, трубопровод присыпают вначале на высоту не менее 0,2 м над трубой талым грунтом.

Монтажники должны быть одеты в теплую и удобную одежду, не стесняющую их движения во время работы.

5.3 Операционная карта на прокладку трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 приведена в таблице 5.

**Таблица 5 - Операционная карта на прокладку трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500**

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы и оборудование	Исполнитель	Описание операции
<b>Подготовительные работы</b>			
Подготовительные работы	-	Монтажник наружных трубопроводов 4 разряда (М1, М2) – 2 человека; Монтажник 3 разряда (М3, М4) – 2 человека. Машинист грузового автомобиля с гидроподъемником (МГ) - 1 человек.	Рабочие получают от мастера (прораба) задание и указания о методах его безопасного выполнения, знакомятся с проектной документацией, ППР и настоящей технологической картой под роспись, получают необходимые инструменты и приспособления, проверяют их исправность, получают СИЗ
<b>Основные работы</b>			
Укладка стальных предварительно изолированных труб и установка фасонных частей	Строп-полотенце, веревочная расчалка, деревянный брус, лом лопаточный, кисть, маркер, молоток, щуп, напильник, линейка, рулетка угольник, штангенциркуль	М1, М2, М3, М4	М3, М4 стоя на бровке траншеи подают трубы в траншею, а М1 и М2 принимают трубы в траншею, укладывают, центрируют, расстроповывают. М2 проверяет наличие и правильность расположения уплотнительных колец в раструбах, наличие фасок на гладких концах труб. М1 снимает защитные заглушки, вынимает уплотнительное кольцо, очищает ветошью поверхность раструбов и гладких концов труб и фасонных частей от грязи, воды и пыли. М2 наносит мыльный раствор на гладкий конец трубы и раструб, устанавливает уплотнительное кольцо. М1 и М2 надвигают гладкий конец одной трубы на раструб другой до монтажной метки. М2 контролирует положение уплотнительного кольца в раструбе металлической пластиной.
<b>Вспомогательные работы</b>			
Разгрузка материалов	Автотранспорт	М1, М2, М3, М4	М3 и М4 с кузова автотранспорта подают трубы М1 и М2, которые принимают трубы и укладывают на бровке траншеи. При этом автотранспорт медленно передвигается вдоль траншеи.

Окончание таблицы 5

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы и оборудование	Исполнитель	Описание операции
<b>Заключительные работы</b>			
Заключительные работы	-	М1, М2, М3, М4	После выполнения работ рабочие очищают площадку (рабочие места) от мусора. Машины, механизмы и материалы (не подлежащие перебазировке на специально отведенные площадки) передают материально ответственному лицу под охрану

## 6 Потребность в материально-технических ресурсах

6.1 Ведомости потребности в материалах и изделиях, применяемых при прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 приведены в таблицах 6.

**Таблица 6 – Ведомость потребности в материалах и изделиях, применяемых при прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500**

Объем работ – по калькуляции затрат труда

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТИПА	Единица измерения	Количество
1	Трубы ПВХ-О PN16 в комплекте с уплотнительными кольцами диаметрами, мм: 90 110 160 225 315	ГОСТ Р 56927—2016	м/кг	379/441 332/475 273/850 202/1240 150/1800
2	Мыло хозяйственное для стыковки труб диаметрами, мм: 90 110 160 225 315	ГОСТ 30266	шт/кг	0,36/0,072 0,40/0,08 0,46/0,092 0,48/0,096 0,5/0,1
3	Ветошь для очистки труб диаметрами, мм: 90 110 160 225 315		кг	0,20 0,30 0,40 0,45 0,50

6.2 Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, используемых при прокладке наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ, приведен в таблице 7.

**Таблица 7 - Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений**

На звено - 4 человека

№ п/п	Наименование	Тип, марка, завод-изготовитель	Назначение	Основные технические характеристики	Количество на звено (бригаду), шт.
1	2	3	4	5	6
1	Лопата (ГОСТ 19596)		Выравнивание и зачистка дна траншеи		2

*Окончание таблицы 7*

1	2	3	4	5	6
2	Лом монтажный с лапкой (ГОСТ 1405)	-	Укладка труб	Длина -132 см	2
3	«Мягкие» стропы (захват-полотенце)	-	Строповка труб	Длина -10 м	2
4	Напильник (ГОСТ 1465)	-	Зачистка фасок	Масса -0,17 кг	1
5	Маркер	-	Разметка мест реза	-	2
6	Рулетка измерительная (ГОСТ 7502)		Измерительные работы	Длина - 20 м, Ц.Д.1 мм	1
7	Линейка измерительная (ГОСТ 427)		Измерительные работы	Длина - 0,5м, ц.д.1 мм	1
8	Штангенциркуль (ГОСТ 166)		Измерение диаметра труб, толщины стенок	Погрешность измерения $\pm 0,1$ мм	1
9	Угольник поверочный 90° (ГОСТ 3749)		Измерение перпендикулярности торцов труб, фланцев	250x160 мм, ц.д. 1 мм	1
10	Нивелир (ГОСТ 10528)		Проверка отметок	Масса - 1,8кг	1
11	Стенкомер (ГОСТ 11358)		Измерение толщины стенок	Погрешность измерения - $\pm 0,02$ мм	1
12	Нож	-	Нарезка мыла	-	1
13	Кисть (ГОСТ 10597)		Смазка концов труб мыльным раствором		1
14	Емкость (ГОСТ 20558)		Приготовление мыльного раствора	Объем 5 л	1
15	Молоток (ГОСТ 2310)		Для подбивки при монтаже	Масса -0,3 кг	1
16	Щуп		Для контроля соединений		1
17	Деревянный брусок		Подкладка под лом,временный упор		5
18	Термометр (ГОСТ 112)		Измерение температуры окружающего воздуха	Ц.д. - 1°С	1
19	Рейка контрольная	Инв.	Зачистка дна траншеи	Длина -2м	1
20	Каска строительная (ГОСТ 12.4.087)		Средство индивидуальной защиты		4

*Окончание таблицы 7*

1	2	3	4	5	6
21	Рукавицы (ГОСТ 12.4.010)		Средство индивидуальной защиты		4 пары
22	Спецодежда (ГОСТ 12.4.100)		Средство индивидуальной защиты		4 компл
23	Обувь (ГОСТ 12.4.137)		Средство индивидуальной защиты		4 пары
24	Очки защитные (ГОСТ 12.4.013)		Средство индивидуальной защиты		4
25	Лестница (ГОСТ 26887)	Инв.	Спуск в траншею	Длина не более 3 м	По ППР
26	Переходной мостик	Инв.	Переход через траншею		По ППР
27	Огнетушитель		Средство пожаротушения		2
28	Аптечка	АН-1	Оказание первой медицинской помощи		1

7 Требования к качеству работ

Требования к качеству работ при прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса500 приведены в карте контроля технологических процессов (таблица 8).

Таблица 8 – Карта контроля технологических процессов

Объект контроля технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место конт- (отбора проб)	Периодич- ность контроля	Исполни- тель кон- троля или про- ведения испыта- нии	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытании		Оформ- ление результатов конт- роля
	Наимено- вание	Номи- нальное значение	Предель- ное от- клонение					Тип, марка. Обозначение ТНПА	диапазон измерений, погреш- ность, класс точности	
Входной контроль										
Трубы из ПВХ-О	Марка	По проек- ту	Не до- пускается	Площадка складирова- ния То же	Сплошной	Мастер (прораб)	Визуальный	По сопроводительным документам о качестве продукции		Журнал входного контроля То же
	Длина трубы, м	6	+ 1 %		Выборочный (пять штук от каждой партии)	То же		Измери- тельный (ГОСТ 26433.2)	Рулетка измерительная металлическая)	
	Наружный диаметр цилиндри- ческой части трубы, мм	По проекту	Не до- пускается	-«-	То же	-«-	То же	Линейка измерительная Штанген- циркуль	Диапазон измерения от 0 до 1000 мм, ц.д.1 мм Ц.Д. 0,01 мм	-«-

Продолжение таблицы 8

Объект контроля технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место конт- (отбор а проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытания	Метод контроля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытания		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка. Обозначение ТНПА	диапазон измерения, погрешность, класс точности	
Трубы из ПВХ-О	Толщина стенки трубы, мм Качество наружной поверхности труб	По проекту Отсутствие трещин, сколов, царапин и т.д.		Площадка складирования	Выборочный (пять штук от каждой партии) То же	Мастер (прораб) То же	Измерительный Визуальный	Толщиномер	Погрешность измерения $\pm 0,02$ мм	Журнал входного контроля
<b>Операционный контроль</b>										
Прокладка наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О	Отметки дна траншеи, мм	По проекту	Не допускается	Участок производства работ	Выборочный (в местах изменения направления сетей, в местах пересечения с другими коммуникациями)	Мастер (прораб)	Измерительный	Нивелир и нивелирная рейка		Журнал производства работ



Продолжение таблицы 8

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место Конт- (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, Обозначение	Средства измерения, испытания		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение	Диапазон измерения, погрешность, класс точности	
Прокладка наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О	Ширина траншеи, мм	По проекту	Не допускается	Участок производства работ	Выборочный (в местах изменения направления сетей, в местах пересечения с другими коммуникациями)	Мастер (прораб)	Измерительный	Рулетка измерительная металлическая	Диапазон измерения от 0 до 5000мм, ц.д.1 мм	Журнал производства работ
	Высота песчаной подсыпки, мм	То же	То же	То же	Выборочный (не менее пяти измерений на каждые 100 м длины трубопровода)	То же	То же	То же	То же	То же

Продолжение таблицы 8

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место Контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТИПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТИПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Прокладка наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О	Плотность песчаной подсыпки Отклонение уклона трубопровода от заданного в проектной документации, % Соответствие раъемных соединений требованиям проекта	По проекту	Не допускается	Участок производства бот	Выборочный (не менее пяти измерений на каждые 100 м) Выборочный (в местах изменения направления сетей, в местах пересечения с другими коммуникациями) Сплошной (каждое соединение)	Мастер (прораб)	Измерительный	Динамический плотномер	Диапазон определения значений коэффициента уплотнения от 0,77 до 1,02	Журнал производства работ

Продолжение таблицы 8

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место Контроля (отбора проб)	Периодичность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытаний	Метод контроля, обозначение ТИПА	Средства измерений, испытаний		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номинальное значение	Предельное отклонение					Тип, марка, обозначение ТИПА	Диапазон измерений, погрешность, класс точности	
Прокладка наружных сетей водоснабжения из труб ПВХ-О	Соответствие диаметров и толщины стенок труб и фасонных частей проектной документации, мм Отклонение от проектного положения осей напорных трубопроводов в плане, не более, мм	По проекту	Не допускается	Участок производства работ	Сплошной (каждая труба)	Мастер (прораб)	Визуальный	Сравнение значений диаметров и толщины стенок труб и фасонных частей, указанных в маркировке, с их проектными значениями		Журнал производства работ
		±100 (если нет других обоснований в проекте)	То же	То же	Сплошной	То же	Измерительный	Теодолит		То же

Продолжение таблицы 8

Объект контроля (технологический процесс)	Контролируемый параметр			Место Конт- (отосша проб)	Периодич- ность контроля	Исполнитель контроля или проведения испытании	Метод контро- ля, обозначение ТНПА	Средства измерений, испытании		Оформление результатов контроля
	Наименование	Номи- нальное значение	Предель- ное от- клонение					Тип, марка, обозначение	Диапазон измерений, погреш- ность, класс точности	
Приемочный контроль										
Смонтированный трубопровод	Проверка целостности стыков неразрушающим методом контроля	По проекту	Не допускается	Смонтированный трубопровод	Сплошной	Приемочная комиссия (дефектоскопист)	Измерительный радиографический ультразвуковой	Радиографические пленки, источники излучения	Диапазон измерения от 0 до 20000 мм, ц.д. 1 мм	Акт приемо-сдаточных испытаний

## **8 Техника безопасности и охрана труда**

8.1 При выполнении работ при прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 следует соблюдать требования СН РК 1.03-00, СНИП РК 1.03-05, а также настоящей технологической карты.

Выполнение строительно-монтажных работ должно осуществляться по проекту производства работ, содержащему технические решения и основные организационные мероприятия по обеспечению безопасности производства работ и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих.

8.2 К работам по прокладке трубопроводов наружных сетей допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр, имеющие удостоверение о сдаче экзаменов по технике безопасности и охране труда; бригада – имеющая наряд-допуск (акт-допуск) на выполнение данного вида работ.

Лица, не имеющие профессии, соответствующей конкретному рабочему месту, а также лица, проходящие стажировку, могут выполнять работу только по поручению и под наблюдением лиц, за которыми они закреплены для обучения (стажировки). Допуск к самостоятельной работе производится только после получения лицом положительной оценки его профессиональных знаний и знаний по вопросам охраны труда квалификационной экзаменационной комиссией. Результаты проверки оформляются протоколом установленной формы.

8.3 К эксплуатации строительных машин и механизмов допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, специально обученные по профессии, сдавшие экзамен, имеющие удостоверения установленного образца и прошедшие инструктаж по безопасному производству работ непосредственно на рабочем месте под роспись.

Не допускается пользоваться машинами, механизмами, инструментом, приспособлениями и инвентарем, обращению с которыми работники не обучены.

8.4 До начала производства работ администрация обязана:

- назначить ответственного производителя работ;
- выдать наряд-допуск на производство работ повышенной опасности;
- подготовить рабочие места;
- обеспечить надзор за выполнением работ, в том числе, не допускать присутствия посторонних лиц на строительной площадке (рабочих местах);
- провести аттестацию персонала, обслуживающего строительные машины (механизмы) и оборудование;
- обеспечить рабочих инструкциями по технике безопасности и охране труда и ознакомить под роспись в соответствии с требованиями действующих НТД;
- обеспечить рабочих и специалистов спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты;
- обеспечить рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, помещениями для приема пищи и отдыха, обогрева, питьевой водой, туалетами и т.п.);
- бытовые и подсобные помещения, а также места производства работ обеспечить первичными средствами пожаротушения согласно требованиям технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» и средствами для оказания первой медицинской помощи.

8.5 Лица, ответственные за безопасное проведение работ, обязаны:

- не допускать или отстранять от работы людей в состоянии алкогольного опьянения, либо в состоянии, вызванном употреблением наркотических, психотропных или токсических средств, а также не допускать распития спиртных напитков, употребление наркотических, психотропных или токсических веществ на рабочем месте или в рабочее время;
- перед началом работы проверять наличие и исправность средств индивидуальной защиты (СИЗ) у каждого работника структурного подразделения
- в процессе выполнения работ осуществлять контроль за использованием работниками СИЗ строго по назначению в соответствии с требованиями НТД.

8.6 Участки, где ведутся работы, должны быть ограждены согласно требованиям ГОСТ 23407, СТ РК ГОСТ Р 12.4.026, ГОСТ 12.4.059 и оборудованы проходами; на этих участках не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

8.7 Все лица, находящиеся на участке производства работ, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087. Рабочие без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

8.8 При производстве работ по прокладке трубопроводов необходимо предусматривать такую технологическую последовательность производственных операций, чтобы предыдущая операция не являлась источником производственной опасности при выполнении последующих.

8.9 Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

8.10 Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметь основание, обеспечивающее устойчивость подъемно-транспортного оборудования, складированных материалов и транспортных средств.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы, и иметь уклон не более 5 °.

Места производства погрузочно-разгрузочных работ должны быть оснащены необходимыми средствами коллективной защиты и знаками безопасности.

8.11 Эксплуатацию строительных машин (механизмов, средств малой механизации), включая техническое обслуживание, следует осуществлять в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей. Эксплуатация грузоподъемных машин, кроме того, должна производиться с учетом требований Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

8.13 Складирование материалов и изделий должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов или технических условий на эти материалы и изделия.

8.14 ПВХ-О трубы следует располагать вдоль траншеи, на расстоянии не менее 1,5 м от боковой поверхности трубы до бровки траншеи, при отсутствии уклона в сторону траншеи, в противном случае следует укладывать по другую сторону вынутаго грунта.

Во время опускания труб, фасонных частей, элементов сборных конструкций в траншеи рабочие из них должны быть выведены.

8.15 При перерывах в работе свободные торцы монтируемых трубопроводов должны закрываться заглушками или пробками.

8.16 Перед подачей трубы в траншею необходимо убедиться, что:

- она надежна застопорена и ничем не удерживается;
- внутри трубы нет комков земли, камней и других посторонних предметов;
- в зоне действия крана нет посторонних лиц.

8.17 В местах перехода через траншеи, где это необходимо по условиям работы, должны быть устроены переходные мостики шириной не менее 0,6 м с перилами высотой 1,0 м.

8.18 При работе с электрическим оборудованием необходимо соблюдать основные правила электробезопасности по ГОСТ 12.1.013, ПУЭ, а также выполнять требования инструкций заводов-изготовителей машин и оборудования.

8.19 Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на строительной площадке или устанавливаемые на производственном оборудовании и машинах, должны быть в защищенном исполнении.

Лица, допускаемые к управлению ручными электрическими машинами, должны иметь группу по электробезопасности не ниже II, подтверждаемую ежегодно.

8.20 При работе с электроинструментом запрещается:

- оставлять без надзора электроинструмент, присоединенный к питающей сети;
- передавать электроинструмент лицам, не имеющим права пользоваться им;
- превышать предельно допустимую продолжительность работы, указанную в паспорте электроинструмента;
- останавливать руками движущиеся после отключения от электросети части инструмента;
- натягивать, перекручивать и перегибать провод, ставить на него груз, протягивать по земле, а также допускать пересечение его с тросами, кабелями и рукавами газосварки;
- эксплуатировать электроинструмент при возникновении неисправностей.

8.21 Электроинструмент должен быть отключен от сети:

- при смене рабочего инструмента, установке насадок и регулировке;
- при переносе электроинструмента с одного места на другое;
- при перерыве в работе;
- при нагреве корпуса электроинструмента;
- при прекращении подачи электропитания.

При сверлении отверстий в обязательном порядке пользоваться защитными очками

8.22 Электрооборудование заземляют (зануляют). Знак и место заземления определяют в соответствии с требованиями государственных, межгосударственных, международных стандартов, разрешенных для применения на территории Республики Казахстан.

8.23 При авариях и несчастных случаях работник должен немедленно принять меры по оказанию пострадавшим доврачебной, а затем и медицинской помощи и поставить в известность руководителя (бригадира, мастера), а также сохранить обстановку, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей.

8.24 Ручной инструмент должен быть в полной исправности и соответствовать характеру работ и требованиям работ с ручным инструментом. Работать неисправным инструментом запрещается. Ручной слесарно-монтажный инструмент должен осматриваться не реже 1 раза в 10 дней, а также непосредственно перед применением. Неисправный инструмент должен изыматься.

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых элементах должны выполняться с использованием специального

инструмента (конусных оправок, сборочных пробок и др.). Проверять совпадение отверстий в монтируемых элементах пальцами рук не допускается.

8.25 Инструмент на рабочем месте должен быть расположен так, чтобы исключалась возможность его скатывания или падения.

8.26 Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РК». Рабочему персоналу необходимо строго соблюдать правила, предотвращающие возникновение пожара, и знать правила поведения при возможных на объекте пожарах. Обтирочные материалы должны храниться в металлических ящиках с плотно закрывающимися крышками.

Схема безопасной организации рабочих мест при выполнении работ по прокладке трубопроводов наружных сетей теплоснабжения приведена на рисунке 7.

#### *8.27 Охрана окружающей среды*

В процессе выполнения работ не должен наноситься ущерб окружающей среде.

Должны быть организованы сбор и утилизация отходов в соответствии с требованиями действующих НТД. Все отходы трубных изделий и материалов должны складироваться рассортированными по виду материала в отведенных для этого местах в виде, удобном для отправки в дальнейшем на утилизацию. Отходы должны вывозиться в специальные места, согласованные с санэпидемстанцией.

Не допускается:

- создание стихийных свалок;
- закапывание (захоронение) в землю строительного мусора;
- слив горюче-смазочных материалов в грунт, системы канализации и открытые водоемы.
- сразу после окончания рабочей операции отходы ПВХ-О должны быть собраны и складированы в специально отведенном на стройплощадке месте временного хранения отходов (на расстоянии не менее 2 м от ПВХ-О труб и фасонных частей).

После окончания работы отходы теплоизоляции из пенополиуретана и полиэтилена должны быть вывезены в места захоронения, согласованные с Центром гигиены и эпидемиологии.

Должны быть обеспечены:

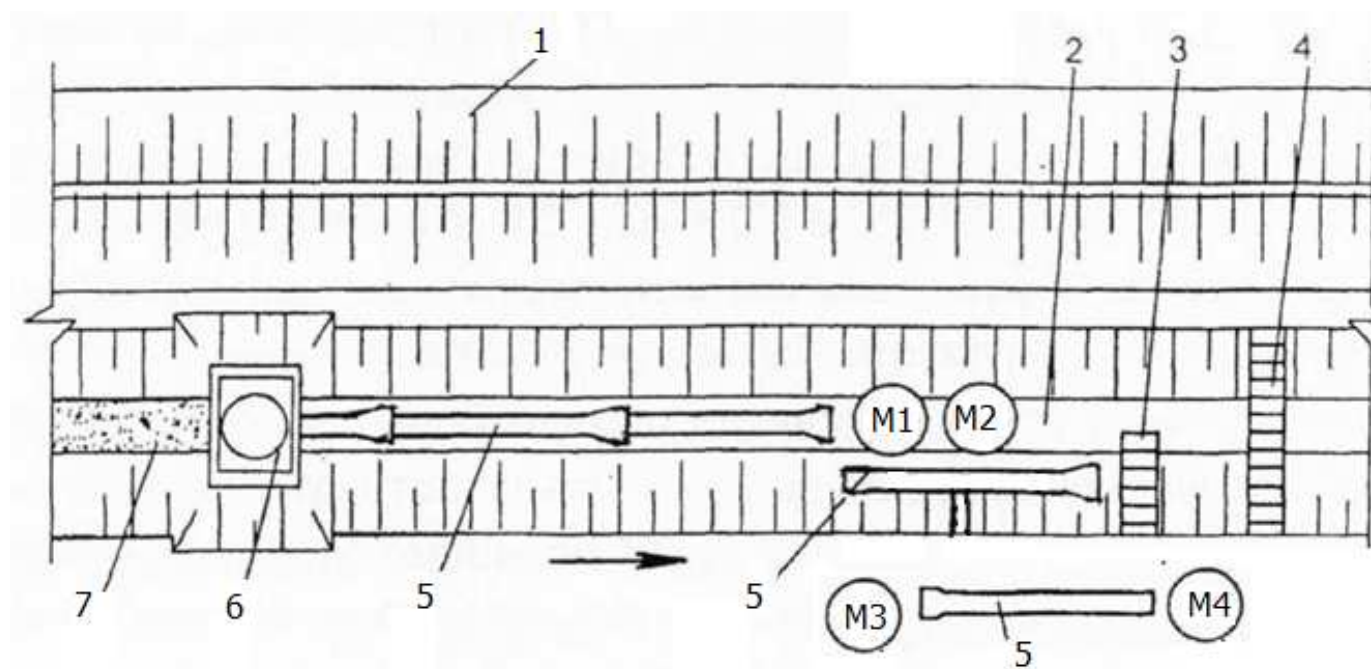
- бережное отношение и экономия воды, используемой на бытовые нужды.

Руководители строительных предприятий, ответственные за безопасное ведение работ должны:

- осуществлять систематический контроль за соблюдением действующего законодательства, норм, инструкций, приказов, указаний в области охраны окружающей среды при строительстве объекта;
- включать в программы обучения всех категорий рабочих и ответственных за безопасное ведение работ вопросы по охране окружающей среды и организовывать проведение этой учебы.

Схема организации рабочих мест при прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 приведена на рисунке 8.





**Рисунок 8 - Схема организации рабочих мест при прокладке трубопроводов наружных сетей по монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500**

1 – отвал грунта, 2 – траншея, 3 – лестница для спуска в траншею, 4 – переходный мостик; 5 – трубы ПВХ, 6 – смотровой колодец, 7 – обратная засыпка уложенных труб, М1 –М4 – рабочие места монтажников.

## 9 Калькуляции и нормирование затрат труда

9.1 Калькуляции затрат труда на производство работ при прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 составлены на основании нормирований затрат труда, а также с использованием Строительных норм Республики Казахстан. Единичные нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы:

ЕНиР Сборник, Сборник 1, Внутрипостроечные транспортные работы;

9.2 Нормирования затрат труда по прокладке трубопроводов наружных сетей из молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О класса 500 выполнены на основании хронометражных работ затрат труда, проведенных на объектах строительства.

9.3 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З<sub>1</sub> – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

9.4 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

9.5 Нормами учтены затраты рабочего времени на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), технологические перерывы, перерывы на отдых и личные надобности.

### Калькуляция затрат труда №1

монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О марки 500 диаметром 315,0 мм

Объем работ – 150,0 м трубопровода с учетом раструба (26,0шт труб)

№ п/п	Обоснова ние	Наименование работ	Единиц а измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел- ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разр яд	количе ство	
Основные работы									
1	НЗТ №1	Выгрузка труб на бровке траншеи вручную	т	1,8	2,222 (0,556)	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	4,0 (1,0)
2	НЗТ №2	Приготовление мыльного раствора для трубы диаметром 315мм	стык	25,0	0,02	Монтажник конструкции	3	2	0,5
3	НЗТ №3	Подача труб в траншею	м	150,0	0,02	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	3,0
4	НЗТ №4	Раструбное соединение стыка труб	м	150,0	0,019	Монтажник конструкции	4	2	2,85
ИТОГО: Автотранспорт:									10,35 чел.-ч 1,0 маш.-ч

#### Расчет затрат труда на 1,0 м укладки трубопровода:

$10,35 / 150,0 = 0,069$  чел.-час – затраты труда монтажников наружных трубопроводов;

$1,0 / 150,0 = 0,007$  маш.-ч эксплуатация автотранспорта.

### Калькуляция затрат труда №2

монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О марки 500 диаметром 225,0 мм

Объем работ – 202,0 м трубопровода с учетом раструба (35,0 шт труб)

№ п/п	Обоснова ние	Наименование работ	Единиц а измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел- ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разр яд	количе ство	
Основные работы									
1	НЗТ №2-1	Выгрузка труб на бровке траншеи вручную	т	1,24	2,26 (0,565)	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	2,8 (0,7)
2	НЗТ №2-2	Приготовление мыльного раствора для трубы диаметром 225мм	стык	34,0	0,014	Монтажник конструкции	3	2	0,483
3	НЗТ №2-3	Подача труб в траншею	м	202,0	0,019	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	3,87
4	НЗТ №2-4	Раструбное соединение стыка труб	м	202,0	0,014	Монтажник конструкции	4	2	2,73
ИТОГО: Автотранспорт:									9,883 чел-ч 0,7 маш.-ч

#### Расчет затрат труда на 1,0 м укладки трубопровода:

$9,883/202,0 = 0,049$  чел.-час – затраты труда монтажников наружных трубопроводов;

$0,7/202,0 = 0,003$  маш.-ч эксплуатация автотранспорта.

### Калькуляция затрат труда №3

монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О марки 500 диаметром 160,0 мм

Объем работ – 273,0 м трубопровода с учетом раструба

№ п/п	Обоснова ние	Наименование работ	Единиц а измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел- ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разр яд	количе ство	
Основные работы									
1	НЗТ №3-1	Выгрузка труб на бровке траншеи вручную	т	0,85	2,435 (0,612)	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	2,07 (0,52)
2	НЗТ №3-2	Приготовление мыльного раствора для трубы диаметром 160 мм	стык	46,0	0,01	Монтажник конструкции	3	2	0,47
3	НЗТ №3-3	Подача труб в траншею	м	273,0	0,018	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	4,867
4	НЗТ №3-4	Раструбное соединение стыка труб	м	273,0	0,009	Монтажник конструкции	4	2	2,37
ИТОГО: Автотранспорт:									9,777 чел-ч 0,52 маш.-ч

#### Расчет затрат труда на 1,0 м укладки трубопровода:

$9,777/273,0 = 0,036$  чел.-час – затраты труда монтажников наружных трубопроводов;

$0,52/273,0 = 0,002$  маш.-ч эксплуатация автотранспорта.

### Калькуляция затрат труда №4

монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О марки 500 диаметром 110,0 мм

Объем работ – 332,0 м трубопровода с учетом раструба

№ п/п	Обоснова ние	Наименование работ	Единиц а измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел- ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разр яд	количе ство	
Основные работы									
1	НЗТ №4-1	Выгрузка труб на бровке траншеи вручную	т	0,475	2,386 (0,596)	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	1,133 (0,283)
2	НЗТ №4-2	Приготовление мыльного раствора для трубы диаметром 110 мм	стык	56,0	0,007	Монтажник конструкции	3	2	0,4
3	НЗТ №4-3	Подача труб в траншею	м	332,0	0,013	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	4,333
4	НЗТ №4-4	Раструбное соединение стыка труб	м	332,0	0,008	Монтажник конструкции	4	2	2,633
ИТОГО: Автотранспорт:									8,499 чел-ч 0,283маш.-ч

#### Расчет затрат труда на 1,0 м укладки трубопровода:

$8,499/332,0 = 0,026$  чел.-час – затраты труда монтажников наружных трубопроводов;

$0,283/332,0 = 0,0009$  маш.-ч эксплуатация автотранспорта.

### Калькуляция затрат труда №5

монтажу молекулярно-ориентированных труб ПВХ-О марки 500 диаметром 90,0 мм

Объем работ – 379,0 м трубопровода с учетом раструба

№ п/п	Обоснова ние	Наименование работ	Единиц а измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел- ч(маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
						профессия	разр яд	количе ство	
Основные работы									
1	НЗТ №2-1	Выгрузка труб на бровке траншеи вручную	т	0,441	2,872 (0,719)	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	1,267 (0,317)
2	НЗТ №2-2	Приготовление мыльного раствора для трубы диаметром 90,0 мм	стык	64,0	0,005	Монтажник конструкции	3	2	0,35
3	НЗТ №2-3	Подача труб в траншею	м	379,0	0,013	Монтажник конструкции Монтажник конструкции	4 3	2 2	4,927
4	НЗТ №2-4	Раструбное соединение стыка труб	м	379,0	0,007	Монтажник конструкции	4	2	2,83
ИТОГО: Автотранспорт:									9,374 чел-ч 0,283 маш.-ч

#### Расчет затрат труда на 1,0 м укладки трубопровода:

$9,374/379,0 = 0,025$  чел.-час – затраты труда монтажников наружных трубопроводов;

$0,283/379,0 = 0,0007$  маш.-ч эксплуатация автотранспорта.