Документ [/22/1/92/]: СТО 42.21.21 Укладка трубопроводов из железобетонных труб диаметром 400 мм

СТО 42.21.21 Укладка трубопроводов из железобетонных труб диаметром 400 мм

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Карта предназначена для организации труда рабочих при укладке с помощью крана-трубоукладчика безнапорных трубопроводов канализации из железобетонных труб диаметром 400 мм с соединением их на муфтах.

Снижение затрат труда и повышение выработки рабочих достигается за счет применения усовершенствованных инструментов и приспособлений, в снижение потерь рабочего времени - за счет выполнения операций процесса поточно-расчлененным методом.

Указания по монтажу безнапорных трубопроводов Общие указания

Состав и последовательность рабочих процессов при прокладке трубопроводов во многом зависят от типа применяемых труб (металлические или неметаллические), а также от условий их прокладки (в стесненных городских или полевых условиях, на ровной или пересеченной местности, при наличии или отсутствии естественных и искусственных преград и т.п.). При прокладке, например, магистральных трубопроводов из стальных труб основные рабочие процессы выполняются в такой последовательности:

расчистка трассы;

развозка труб;

рытье траншеи;

сборка труб в звенья (секции) на берме траншеи;

сварка труб или секций в плети;

очистка и изоляция трубопровода;

укладка его в траншею;

присыпка труб;

предварительное гидравлическое испытание;

обратная засыпка трубопровода;

окончательное испытание, хлорирование и промывка.

При строительстве водоводов и коллекторов в городских условиях, где по трассе прокладки встречается большое количество различных сооружений (колодцев, камер), а также переходов под дорогами, состав и последовательность работ будут другими. Существенно также отличаются состав и последовательность рабочих процессов при прокладке трубопроводов из различных труб. Однако ведущими рабочими процессами в любом случае являются укладка труб или их секций и плетей в проектное положение и соединение их в непрерывную линию трубопровода.

Подготовительные работы

Перед началом строительства трубопровода выполняют следующие подготовительные работы:

уточняют разбивку;

устанавливают знаки закрепления оси трубопровода;

разбивают полосу отвода и временные дороги;

расчищают полосу строительства;

выкорчевывают и убирают пни, валуны;

планируют полосу отвода;

устраивают временные дороги;

-устраивают подъезды к трассе, а также временные производственные базы.

В зимнее время принимают меры по минимальному промерзанию грунта и защите временных дорог и подъездов от заносов. При прокладке трубопроводов по плодородным землям выполняют дополнительные работы по срезке и перемещению для хранения в специальный отвал плодородного гумусного слоя для последующего восстановления (рекультивации) земель.

Трассу трубопровода на местности разбивают перед началом земляных работ. Положение ее оси закрепляют знаками, позволяющими быстро и точно выполнить разбивочные работы. При разбивке трассы необходимо вдоль нее установить временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными, закрепить и привязать разбивочные оси и вершины углов поворота трассы к постоянным объектам (зданиям, сооружениям) или - к установленным на трассе столбам. Далее надо отметить на поверхности пересечения трассы трубопровода с существующими подземными коммуникациями и места расположения колодцев. Разбивку трассы оформляют актом с приложением к нему ведомости реперов, углов поворотов и привязок. До начала земляных работ проверяют рабочую разбивку траншей и котлованов для колодцев и камер. При производстве земляных работ все разбивочные и геодезические знаки должны быть сохранены.

Для разбивки трассы трубопровода по профилю, т.е. в высотном отношении, используют обноски с визирками, устанавливаемые в местах расположения колодцев и на вершинах углов поворотов. Перенос в натуру проектной оси трубопровода, а также ее линейных и угловых элементов производят с разбивочного чертежа. Каждый поворот трассы привязывают к трем местным

предметам, пунктам разбивочной основы или к точкам, закрепляющим красные линии застройки. На местность выносят начало и конец трассы, все ее поворотные точки, колодцы и камеры. При укладке трубопроводов в траншеи на основе проектного продольного профиля трассы и разбивочных чертежей выполняют детальную разбивку. Ее начинают с перенесения на дно колодцев проектных отметок дна лотков в двух соседних колодцах, центры которых определяют с помощью отвеса. Бровки котлованов колодцев разбивают от их центров, откладывая в обе стороны от продольной оси траншеи половину проектной ширины котлована колодца с учетом откосов, и закрепляют колышками. Аналогично на прямолинейных участках траншеи закрепляют пикетами и точками через 5+10 м продольную ось. Затем от этой оси перпендикулярно откладывают расстояния до левой и правой бровок траншеи и обозначают их колышками. Так как колышки при рытье траншей и котлованов часто уничтожаются, положение основных и вспомогательных осей закрепляют с помощью деревянных обносок (рис.1, а). Продольную ось траншеи переносят при помощи теодолита, установленного над створным знаком, закрепляют на обноске и отмечают горизонтальной полочкой 3 (см. рис.1, а). На полочку 3 устанавливают и прибивают (пришивают) постоянную визирку 4, изготовленную в виде буквы Т из планок. От продольной оси траншеи на обноске разбивают вспомогательные оси и краской пишут номер колодца, диаметр прокладываемых труб и наименование осей. Направление продольной оси траншеи определяют с помощью стальной проволоки, натянутой через метки осей на носках, и отвеса. Проектный уклон дна траншеи проверяют с помощью ходовой (переносной) визирки (рис 1, в, г) длиной 2,5; 3 и 4 м, изготовленной также в буквы Т. Ее длина принимается такой, чтобы при установке ее пятки на дно траншеи верхняя грань перекладины возвышалась над поверхностью земли не менее чем на 1 м. Постоянные визирки над двумя смежными колодцами устанавливают на такой высоте, чтобы плоскость, проведенная через их вертикальные грани, параллельна дну траншеи с соблюдением проектного уклона. Он будет обеспечен, если верх ходовой визирки, установленной в любой точке траншеи, будет совпадать с плоскостью визирования. Пример расчета верха постоянных визирок при уклоне самотечного трубопровода 0,008 и расстояния между колодцами 45 м показан на рис.1, б. При этих условиях разность отметок верха визирок составит 0,427 м. Визирки также используют для контроля глубины траншеи, не допуская перебора.

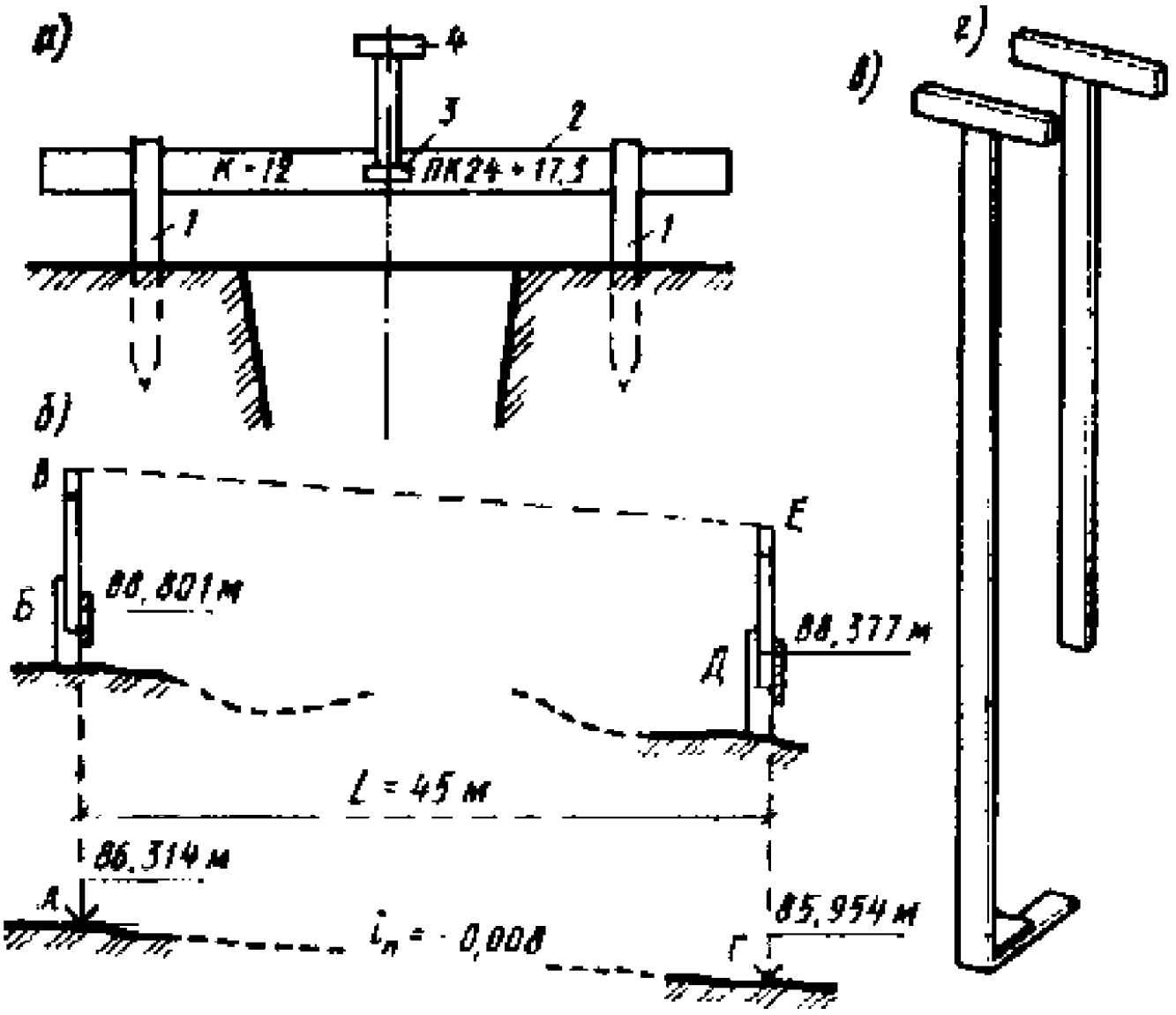


Рис.1. Разбивка траншей трубопроводов а - обноска с постоянной (пришивной) визиркой; б - схема дли расчета постоянных визирок; в - переносная (ходовая) визирка с выступом-башмаком; г - то же без выступа; 1 - столбы; 2 - доска; 3 - полочка; 4 - постоянная визирка

Устройство оснований

Перед укладкой трубопровода проверяют глубину и уклоны дна траншеи, крутизну откосов. Если траншея имеет крепления, то проверяют правильность их установки. Необходимыми условиями надежной эксплуатации трубопровода являются укладка его на проектную отметку с обеспечением плотного его опирания на дно траншеи, а также сохранность труб и их изоляции при укладке. Поэтому подготовке траншей к укладке труб уделяют большое внимание. При прокладке трубопроводов в городских условиях траншею часто пересекают различные коммуникации (трубопроводы, кабели). Если они находятся ниже строящегося трубопровода, то это не осложняет его прокладку, а если выше, то необходимо принимать меры по заключению их в специальные короба с надежным креплением. Приямки в траншеях для заделки раструбных и муфтовых стыковых соединений, а также сварки стыков труб отрывают для труб диаметром до 300 мм непосредственно перед их укладкой, а для труб больших диаметров - за 1 ч 2 дня до их укладки.

Подземные трубопроводы укладывают на естественные или искусственные

основания. На естественные укладывают бетонные, железобетонные, керамические, асбестоцементные, пластмассовые, а также металлические трубы. При укладке железобетонных труб больших диаметров (1,5+3,5 м) соблюдают следующие требования: в песчаных грунтах ложе для труб должно охватывать не менее 1/4 поверхности трубы, а в глинистых и скальных - трубы укладывают на песчаную подушку толщиной не менее 100 мм с тщательным уплотнением. Искусственные основания под трубопроводы устраивают в слабых сухих, а также в водонасыщенных грунтах, которые не могут служить надежным естественным основанием.

Последовательность монтажа трубопроводов

Работы при прокладке трубопроводов обычно осуществляют в несколько этапов, выполняемых последовательно.

Проверка качества труб обычно выполняется дважды - на заводе-изготовителе и непосредственно на трассе, перед их укладкой в траншею. На заводе качество труб проверяют по установленной методике, иногда с их испытанием. На трассе практически все поступающие трубы подлежат осмотру и проверке их качества. Это крайне необходимо, ибо, если при монтаже трубопровода, особенно напорного, будут использованы хотя бы несколько или даже одна некачественная труба, в месте их укладки произойдут разрывы и аварии. Устранить их часто бывает очень трудно, ибо это потребует остановки эксплуатации водовода и разрытия траншей.

На трассе поступающие трубы принимают по документам (сертификатам, паспортам) заводов-изготовителей, подтверждающим их качество. Однако в трубах могут возникнуть дефекты вследствие неправильной их погрузки, перевозки и разгрузки. Поэтому перед укладкой труб в траншею их тщательно осматривают, проверяют фактическое их качество и при обнаружении серьезных и неисправных дефектов отбраковывают.

Не допускается укладывать трубы с трещинами, отколами кромок и раструбов, большими отклонениями их окружности, т.е. с "овальностью", и другими серьезными дефектами. Поверхность используемых для устройства стыков труб резиновых манжет и колец должна быть гладкой, без трещин, пузырей, посторонних включений и других дефектов, снижающих их эксплуатационные качества.

Опускание труб в траншею ведется в большинстве случаев при помощи кранов, а также специальных грузозахватных приспособлений. Вручную опускают лишь легкие трубы (небольших диаметров) с помощью мягких канатов, полотенец и других приспособлений. Сбрасывать трубы в траншею категорически запрещается.

Опускание труб и секций в траншею или на дно канала является довольно трудоемким процессом. Опускать трубы в траншею с пологими откосами без креплений сравнительно легче, эффективность опускания зависит лишь от правильного выбора схемы укладки труб и типа монтажного крана. Опускать трубы в траншеи с вертикальными стенками, особенно при наличии креплений с поперечными распорками, сложнее. Трубы при этом укладывают с последовательным снятием и установкой распорок. Все это замедляет и усложняет процесс укладки труб, увеличивает его трудоемкость и удлиняет срок строительства. Несколько ускорить и обезопасить этот процесс можно,

применив крупноразмерные крепления с вертикальными щитами, горизонтальными прогонами и распорными рамами, располагаемыми через 3+3,5 м (рис.2).

Укладку труб при этом ведут по двум схемам. При первой процесс выполняют двумя потоками. Вначале монтажники наружных трубопроводов при помощи крана укладывают трубу на дно траншеи и продолжают работу по окончательной выверке и временному закреплению уложенной трубы, а затем уже монтажники с помощью компрессора и пневмомолотков зачеканивают стыки труб (рис.3).

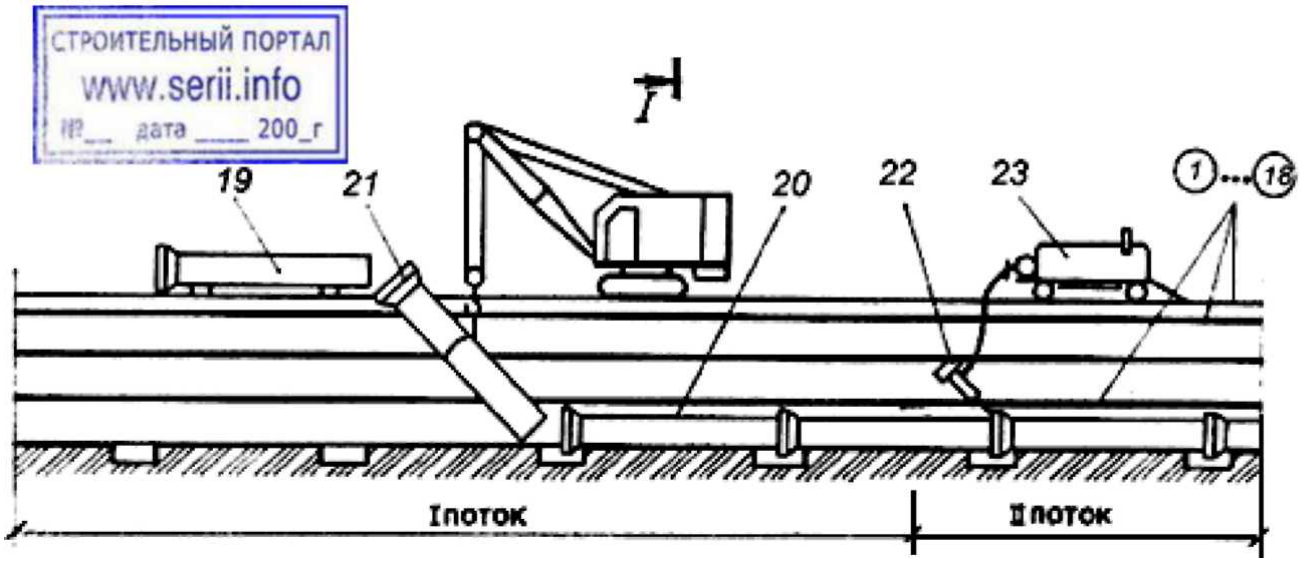


Рис.3. Укладка труб одним краном (двумя потоками) 1...18 - номера установки распорок; 19 - труба, подготовленная к укладке; 20 -уложенная труба; 21 - положение трубы при опускании; 22 - рубильно-чеканочный молоток; 23 - компрессор

При второй схеме процесс выполняют тремя потоками с использованием двух кранов. Причем один из них опускает трубу и продолжает работу со звеном монтажников по сварке, выверке и временному закреплению трубы, а второй - дублирует все эти процессы по укладке следующей трубы (второй поток); третий поток по зачеканке стыков труб выполняется, как и по первой схеме. Легкие трубы в траншеи с креплениями опускают средствами малой механизации или вручную. Опускать трубы или секции с перебором распорок следует при строгом соблюдении правил безопасности.

Укладку труб по заданному направлению и уклону между двумя смежными колодцами выполняют по переносным визиркам, штырям-маякам или при помощи уровня. Ходовые визирки (см. рис.1, в, г) применяют при зачистке дна траншеи до проектной отметки. При укладке напорного трубопровода на зачищенное дно траншеи выравнивают верх труб, для чего применяют визирки без выступов внизу, устанавливаемые на верх труб. Поэтому длину такой визирки уменьшают на величину внешнего диаметра труб (см. рис.1, г).

Для укладки самотечных канализационных труб по заданному уклону используют ходовую визирку, у которой внизу на пятке имеется выступ, прикрепленный под прямым углом (см. рис.1, в). При укладке труб визирку выступом устанавливают на лоток трубы вертикально (рис.4).

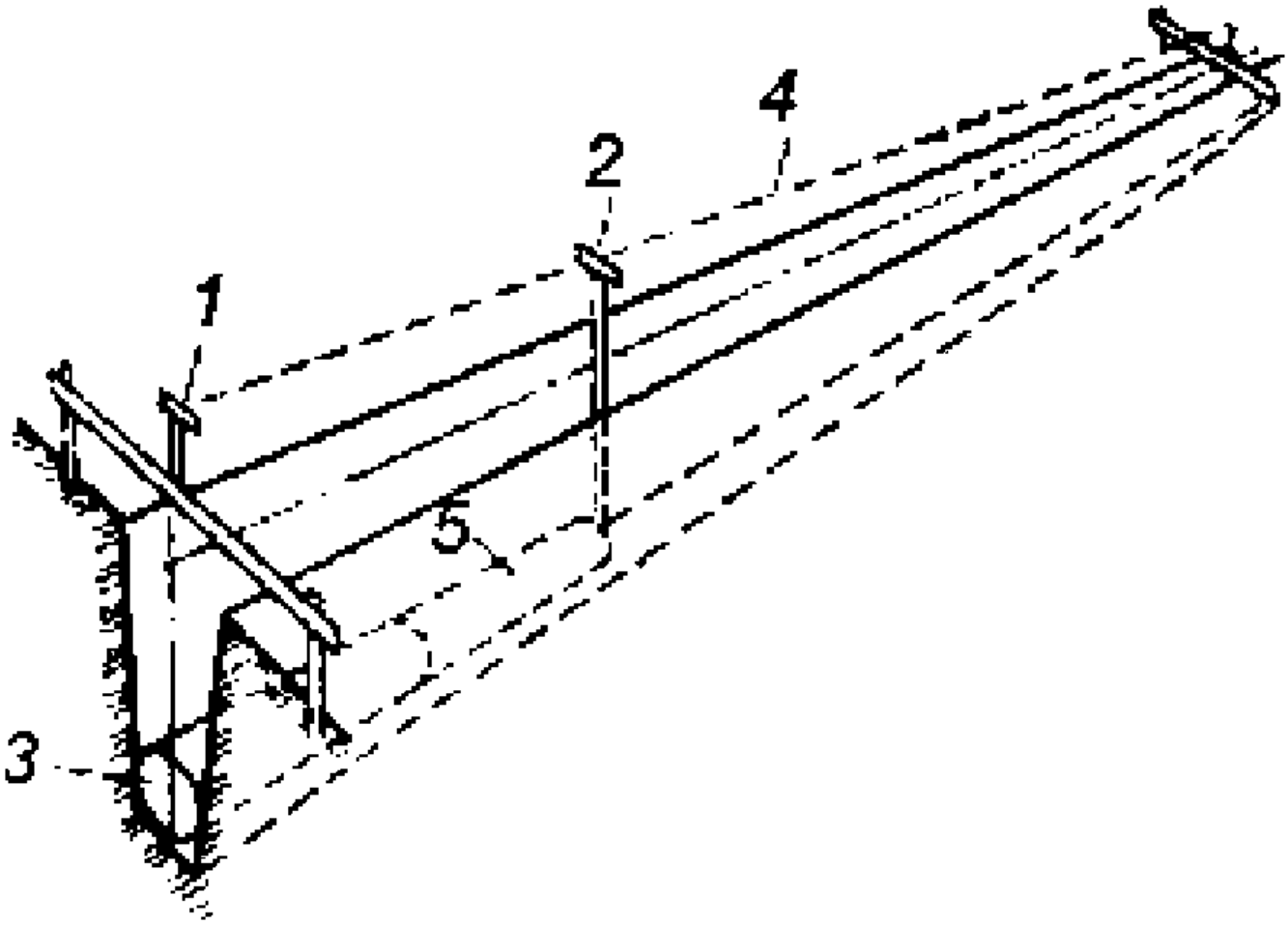


Рис.4. Способ укладки труб по заданному направлению и уклону с помощью

ходовой и постоянных визирок (визуальный способ) 1 - постоянные (пришивные) визирки; 2 - ходовая (переносная) визирка; 3 -трубопровод в траншее; 4 - линия визирования; 5 - укладываемая труба

Труба считается уложенной по заданному уклону на проектные отметки, если верх перекладин ходовой и двух постоянных визирок находится в одной плоскости, просматриваемой невооруженным глазом. Прямолинейность укладки труб проверяют нитяными отвесами, подвешенными на осевую проволоку (причалку). Пример прокладки канализационного керамического трубопровода по заданному уклону (0,01) и направлению с помощью визирок и отвеса показан на рис.5.

Линия, соединяющая точки между центрами постоянных визирок па обносках, имеет тот же уклон, что и уклон трубопровода. Эту линию называют линией визирования. Если от нее в любой точке отложить вниз 4 м, что можно сделать с помощью ходовой визирки, то нижние точки будут определять в любом место точное заложение лотка каждой укладываемой трубы.

Для более точного задания проектного уклона лотка трубопровода применяют визуальный способ наклонного луча нивелира или лазерного луча (визира). При последнем способе используют лазерный нивелир (рис.6), который устанавливают в начале участка и налаживают его луч таким образом, чтобы он точно совпадал с продольной осью трубопровода по направлению и уклону. Для этого в конце участка ставят экран, центр окружности которого совпадает с осью трубопровода. Оптическую трубу лазерного нивелира наводят на экран так, чтобы "зайчик" луча попал в центр окружности. Добившись этого и закрепив нивелир, приступают к укладке труб. Чтобы правильно, т.е. по лучу,

установить каждую трубу, внутрь ее помещают съемный полупрозрачный экран (см. рис.6) с окружностями и пересечением осей. Труба будет уложена точно по заданному направлению и уклону, если луч лазерного нивелира попадет в центр этого экрана.

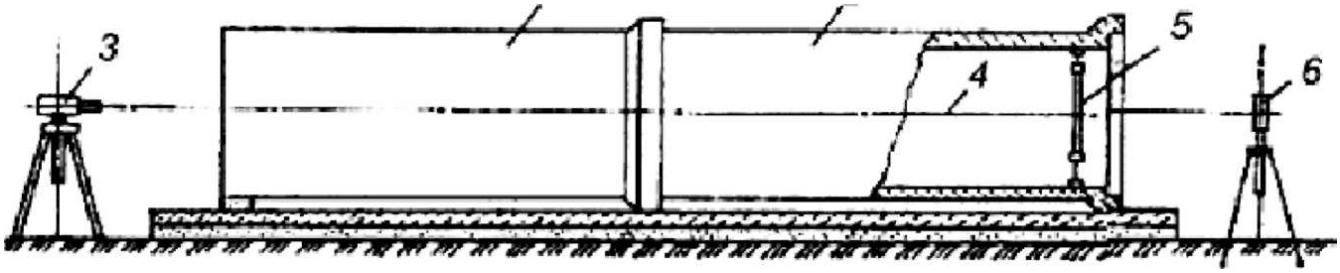


Рис.6. Способ укладки труб по лучу лазерного нивелира (визира) 1 - трубопровод в траншее; 2 - укладываемая труба; 3 - лазерный нивелир; 4 -луч нивелира, совмещенный с проектной осью трубопровода; 5, 6 - съемный и стационарный экраны для центрирования луча

Самотечные трубопроводы по заданному уклону можно также укладывать с помощью уровня. Для этого между трубой и уровнем (рис.5, б) помещают вкладыш высотой h, определяемой выражением il (где i - уклон трубопровода; l - длина оправы уровня). Если укладывать трубу с установленным на ней уровнем и добиться того, чтобы пузырек уровня установился в нуль-пункте, то лоток трубы будет точно соответствовать заданному уклону. Правильность укладки трубопровода по заданному направлению и уклону окончательно проверяют перед засыпкой труб и колодцев путем нивелирования дна лотков труб и колодцев, т.е. выполняют исполнительную съемку. Разности отметок между колодцами и отдельными точками трубопровода не должны отличаться от проектных более чем на строительный допуск. Прямолинейность трубопровода между колодцами проверяют с помощью зеркал, отражающих световой луч вдоль его оси.

Закрепление труб на месте после их укладки выполняют либо присыпкой грунтом, либо при помощи клиньев (при укладке тяжелых труб больших диаметров, например на бетонные основания).

Заделка стыков производится при устройстве напорных и безнапорных трубопроводов из коротких, например бетонных, железобетонных, чугунных, асбестоцементных и керамических труб (раструбных или гладких на муфтовых соединениях). Стыки напорных труб обычно заделывают резиновыми кольцами или манжетами, а самотечных - просмоленной прядью, асбестоцементной смесью и т.п. Стыки стальных труб сваривают, а пластмассовых - сваривают и склеивают.

Производство работ в зимнее время

Наиболее сложными работами в зимний период являются отрывка и обратная засыпка траншей, а также нанесение изоляции и укладка труб в траншею.

Сварочные работы зимой могут выполняться при соблюдении необходимых требований как к применяемым сварочным материалам, так и к режимам сварки. Последовательность и технология нанесения на трубу изоляционного покрытия зимой практически мало чем отличаются от обычных условий. Однако лучше всего наносить изоляцию на специальных трубосварочно-

изоляционных базах, где и в зимний период созданы условия для качественного производства этих работ. Но иногда изоляционные работы приходится выполнять и на трассе. Применяемые при этом битумные мастики должны удовлетворять повышенным требованиям. При необходимости в них вводят пластифицирующие добавки (чтобы сохранить их пластические свойства при отрицательных температурах). Особое внимание зимой уделяют очистке труб от снега, наледи и инея с помощью передвижных обогревательных устройств. В зимний период целесообразно вместо разогреваемых битумных мастик использовать для изоляции труб липкие полимерные ленты.

Для обеспечения сохранности изоляционного покрытия труб изоляционно-укладочные работы в зимний период лучше всего производить сразу же после отрытия траншеи. Оставлять зимой, изолированные трубы или секции на длительное время на берме не допускается. Поэтому комплексное выполнение сварочных и изоляционно-укладочных работ в этих условиях является крайне необходимым. Операции по подготовке траншеи, укладке трубопровода и обратной засыпке при этом выполняют без больших перерывов во времени. Трубопровод в траншею при отрицательных температурах следует опускать с особой осторожностью, учитывая пониженные в этих условиях пластические свойства изоляции и материала труб. Трубопровод перед укладкой в траншею, во избежание его примерзания к грунту или вмерзания в снег, укладывают на высокие деревянные подкладки (лежки) или на земляные призмы.

СТРОИТЕЛЬСТВО БЕЗНАПОРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Монтаж трубопроводов из неметаллических труб

Монтаж безнапорных трубопроводов из бетонных и железобетонных труб выполняют на муфтовых, раструбных и фальцевых стыковых соединениях. Укладку труб ведут монтажными самоходными кранами и трубоукладчиками с использованием строп и захватных приспособлений (рис.7). Уложенные на основание трубы выверяют и приступают к заделке стыковых соединений. Муфтовые стыковые соединения и раструбные, уплотняемые с помощью пеньковой пряди и заделываемые асбестоцементной смесью, выполняются по технологии изложенной выше. Фальцевые соединения труб выполняют следующим образом. На фальцы уложенных труб диаметром 400...800 мм наносят цементный раствор, после чего укладываемую трубу плотно придвигают к уложенной, а вытесненный раствор заглаживают. Трубы диаметрам более 1000 мм заделывают по всему периметру пеньковой прядью и затирают цементным раствором (1:1), затем с наружной стороны стыка устанавливают кольцевую опалубку, укладывают арматурную сетку и наносят цементный раствор.

Монтаж трубопроводов из раструбных труб с уплотнением стыков резиновыми кольцами имеет свои особенности и рассматривается при изучении монтажа напорных трубопроводов.

Колодцы на безнапорных трубопроводах монтируют, как правило, из сборные элементов

в соответствии с проектом. Монтаж элементов выполняют кранами. Установка элементов колодца производится на цементном растворе (1:2). Внутри колодца самотечные трубы соединяют открытым лоткам высотой не менее 0,8

диаметра трубы. Борта лотка представляют собой вертикальные стенки, переходящие в полуокружность, диаметром, равным прокладываемому трубопроводу. Лоток выполняется из бетона той же марки, что и рабочая часть.

При установке люков в колодцах верх люка должен быть на одном уровне с усовершенствованным покрытием (не выше 2 см над поверхностью мощения к не выше 5 см при отсутствии покрытия). Люки колодцев на незастроенной территории должны быть выше поверхности земли на 20 см.

Укладка трубопроводов звеньями. Для ускорения укладки труб в траншею и заделки их стыков их предварительно укрупняют в звенья (секции) по две, три или пять труб. Укладывать звенья из двух-трех труб диаметром до 250 мм можно вручную, а звенья из труб больших диаметров укладывают краном с помощью траверсы, обеспечивающей фиксированное горизонтальное положение звеньев при их опускании и сохранность стыков. Для ускорения заделки стыков при сборке звеньев на трассе или укладки отдельных труб в траншею иногда к керамическим трубам заранее приделывают кольца конической формы из асфальтовой мастики на внутренней поверхности раструба и на внешней поверхности гладкого конца трубы, покрывают расплавленным горячим битумом или растворителем (бензином, бензолом), размягчающим поверхность мастиковых колец. Благодаря конической форме прилитых асфальтовых колец и размягченности их поверхности трубы легко соединяют так называемым холодным способом. После испарения растворителя и отвердения мастики получается прочный и герметичный стык

труб.

Монтаж труб введут стреловыми кранами, причем трубы с бермы траншеи подают раструбом вперед по ходу монтажа, обязательно против течения жидкости. Перед укладкой первой трубы в начале трассы устанавливают бетонный упор, обеспечивающий устойчивое положение первым двум- трем трубам при их соединении враструб.

Рекомендуемая схема расстановки механизмов, рабочих-трубоукладчиков и раскладки труб при монтаже трубопровода показана на рис.8.

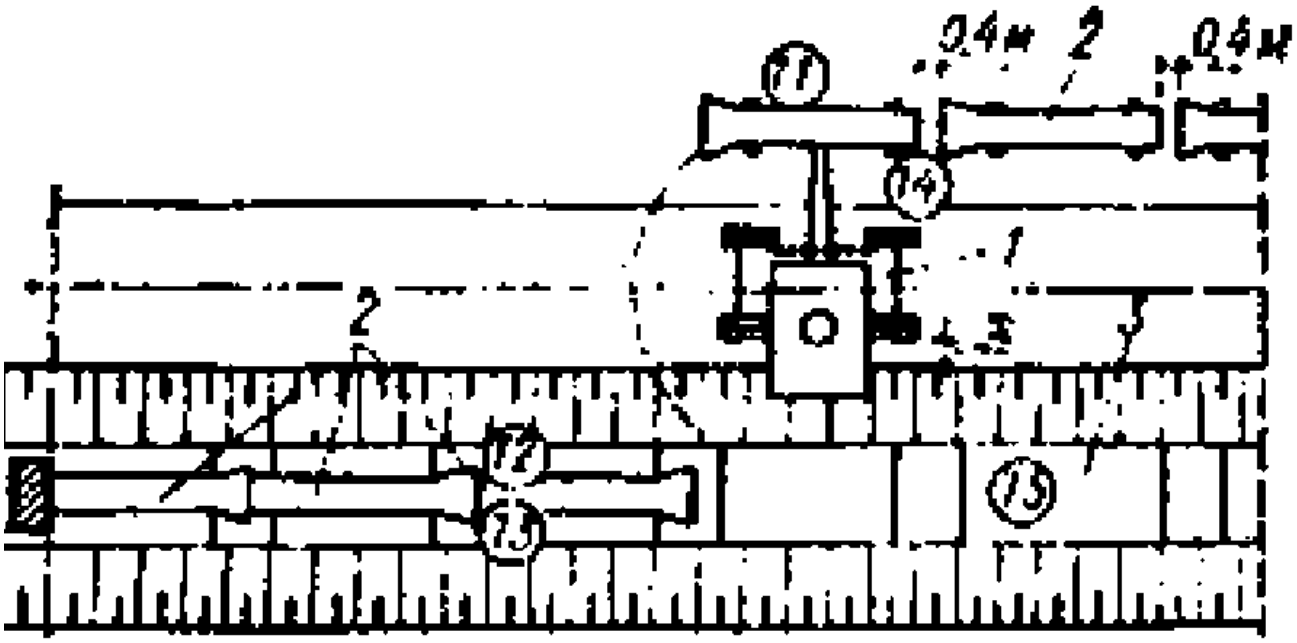


Рис.8. Общая схема организации работ (Т1чТ5 - места монтажников

трубопродов) 1 - кран; 2 - трубы; 3 - траншея

При укладке трубы вначале по шаблону отмечают на ее гладком конце глубину заводки его в раструб уложенной трубы. Установив кран посередине укладываемой трубы и застропив ее полуавтоматическим захватом, при помощи стропов, или траверсы трубу подают траншею.

На высоте 0,5 м от ее дна опускание трубы приостанавливают и на гладкий конец ее надевают резиновое кольцо, после чего заводят ее в раструб ранее уложенной трубы (рис.9) и опускают на подготовленное основание.

00Рис.9. Введение гладкого конца трубы в раструб 1 - клещевой захват; 2 - уложенная раструбная труба; 3 - укладываемая труба; 4- приямки00Рис.9. Введение гладкого конца трубы в раструб 1 - клещевой захват; 2 - уложенная раструбная труба; 3 - укладываемая труба; 4- приямкиДля выверки положения укладываемой трубы на ее лоток опирают ходовую визирку и затем следят, чтобы верх этой визирки находился на общей линии визирования с двумя неподвижными визирками на обносках (рис.10).

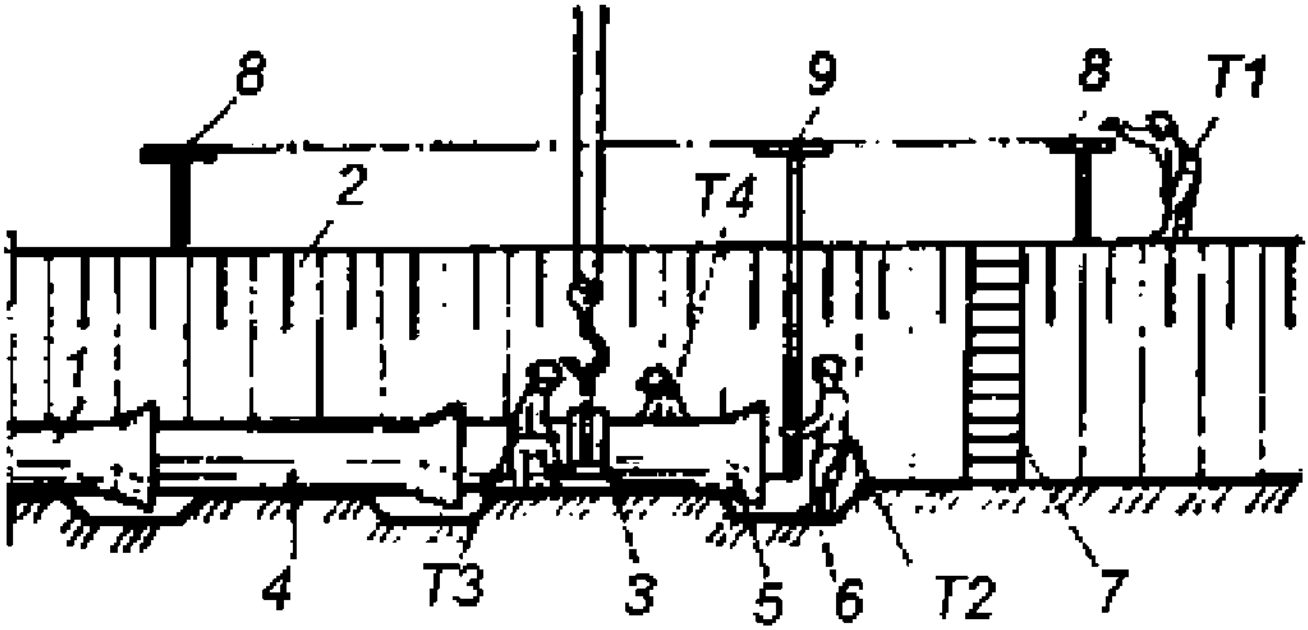


Рис.10. Выверка положения трубы в плане по вешкам 1 - трубы; 2 - траншея; 3 - клещевой захват; 4 - уложенная раструбная труба; 5 -укладываемая труба; 6 - приямки; 7 - лестница; 8 - неподвижные визирки; 9 - переносная (ходовая) визирка

После выверки трубы по вертикали с нее снимают захват, освобождают кран для монтажа следующей трубы и приступают к выверке положения трубы в плане. С этой целью устанавливают по отвесу инвентарные вешки: одну из них на конец укладываемой трубы, а другою - на ранее уложенную.

При этом особое внимание уделяют центрированию втулочного конца вводимой трубы с резиновым кольцом относительно заходной фаски раструба ранее уложенной трубы (рис.11).

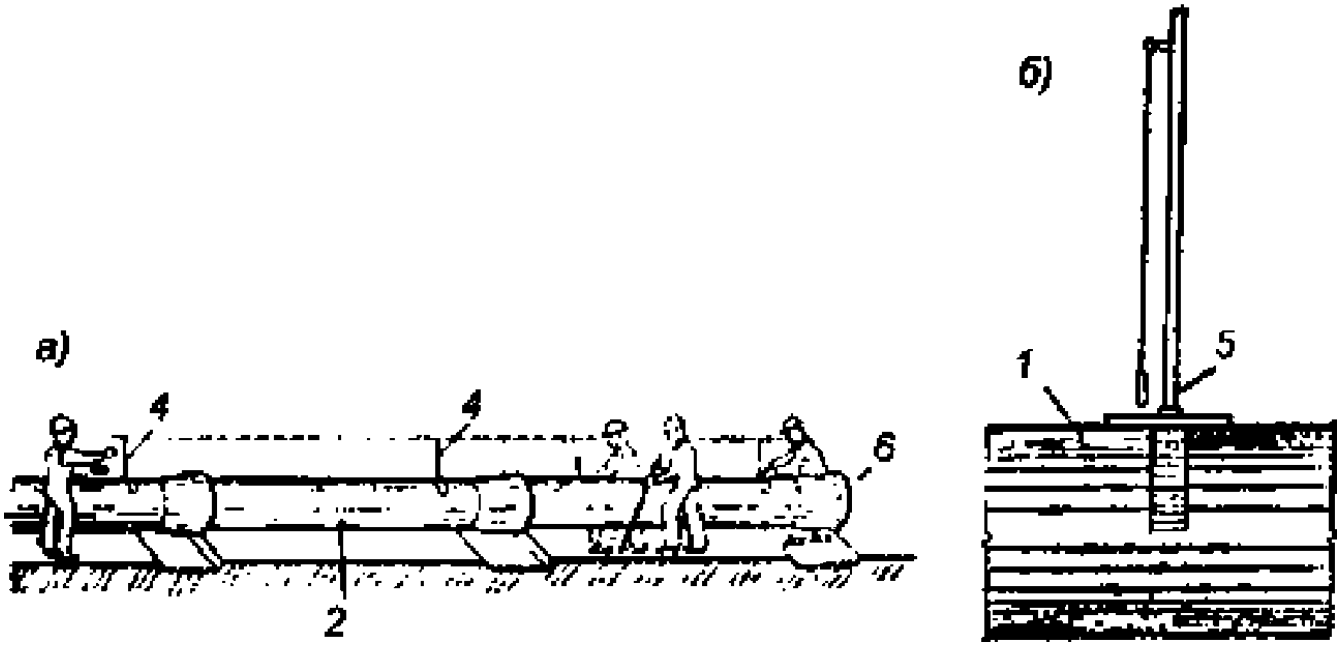


Рис.11. Центровка трубы и инвентарная вешка с отвесом 1 - трубы; 2 - уложенная раструбная труба; 3 - укладываемая труба; 4 -инвентарные вешки; 5 - натяжной винт

Монтаж безнапорных трубопроводов осуществляется из бетонных и

железобетонных труб на раструбных, муфтовых или фальцевых стыковых соединениях. Стыки раструбных труб уплотняют пеньковой прядью или другими герметиками с заделкой асбестоцементом или резиновыми кольцами, а фальцевых труб - асфальтовой мастикой, битумно-резиновыми прокладками и другими герметиками с заделкой цементно-песчаным раствором. Безнапорные раструбные железобетонные и бетонные трубы диаметром до 700 мм соединяют с зазором между гладким концом трубы и поверхностью раструба, равным 8 ч12 мм. Монтаж безнапорных трубопроводов из раструбных и муфтовых труб с уплотнением резиновыми кольцами ведут теми же методами, что и напорных (рис.12 -16).

00Рис.12. Общая схема размещения механизмов и исполнителей при прокладкетрубопровода1 - раструб; 2 - основание под трубу; 3 - грейфер; 4 - уложенная труба; 5 -укладываемая труба; 6 - кран-трубоукладчик; 7 - приямок; М1+ М5 - рабочие места монтажников00Рис.12. Общая схема размещения механизмов и исполнителей при прокладкетрубопровода1 - раструб; 2 - основание под трубу; 3 - грейфер; 4 - уложенная труба; 5 -укладываемая труба; 6 - кран-трубоукладчик; 7 - приямок; М1+ М5 - рабочие места монтажниковЗаделку стыков пеньковой прядью производят путем конопатки раструба на половину его глубины двумя-тремя витками просмоленной или битуминизированной пеньковой пряди с зачеканкой асбестоцементной смесью (30% асбеста, 70% цемента). Монтаж трубопроводов и коллекторов из фальцевых безнапорных труб сопряжен с необходимостью заделки фальцевых стыков.

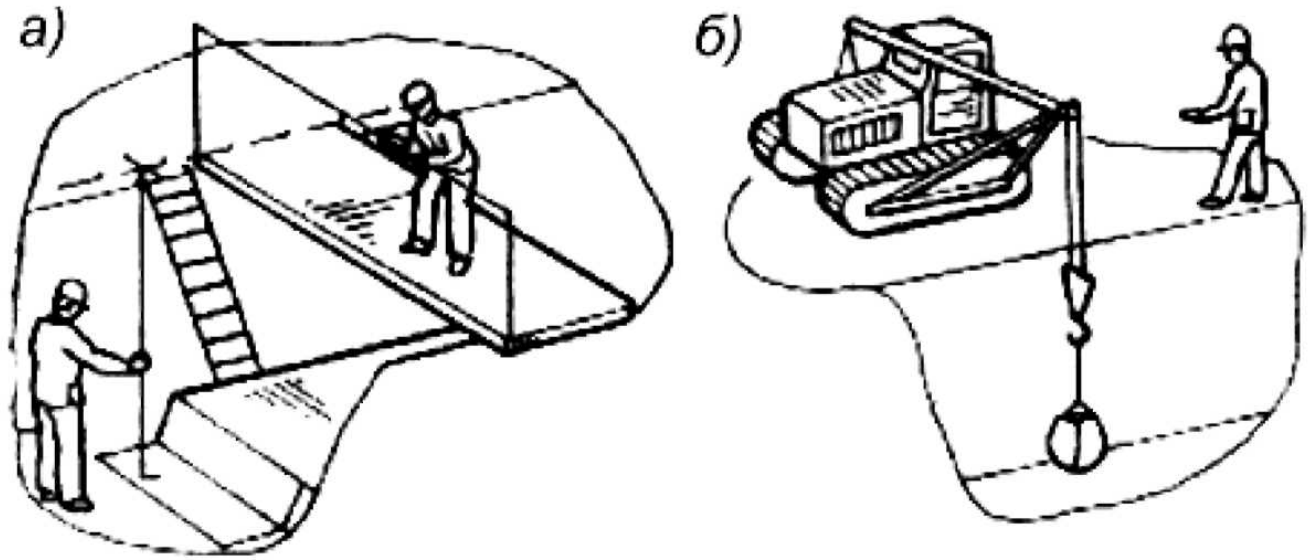


Рис.13. Проверка величины срезки и подача грейфером песчано-гравийной смеси для устройства основания

Монтаж труб краном с помощью монтажной скобы ведут в такой последовательности: размечают положение трубы па основании; стропуют трубу и опускают ее в траншею; укладывают трубу на основание и выверяют ее положение (зазор между ними не должен превышать 25 мм); конопатят стык просмоленной прядью и заделывают цементным раствором; обертывают стык арматурной сеткой и омоноличивают его.

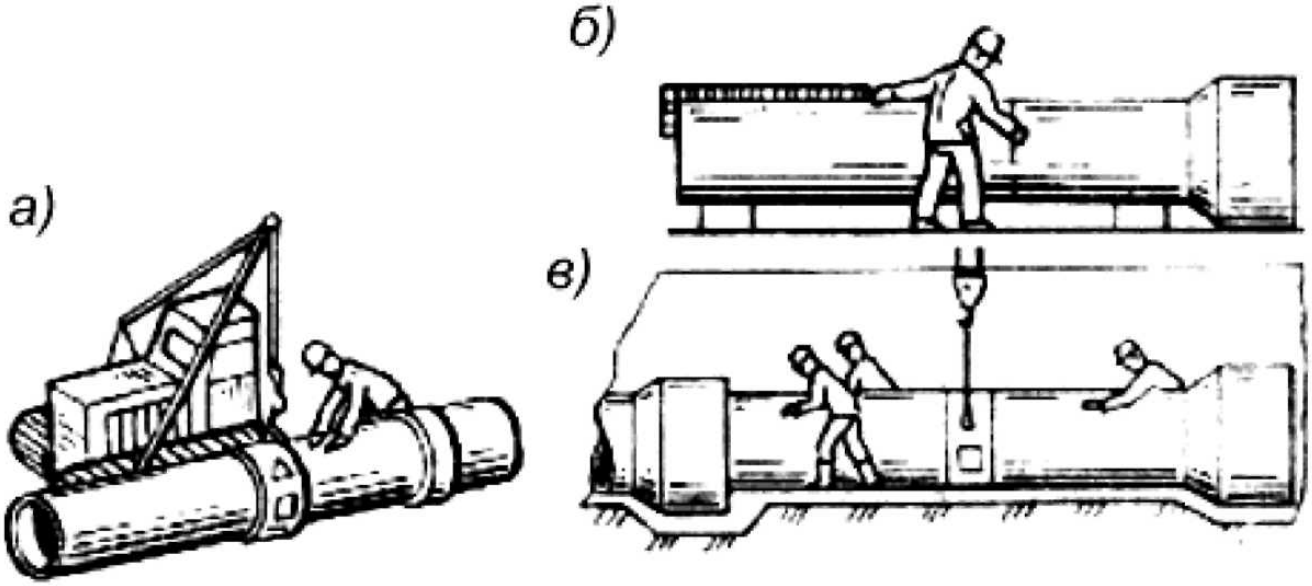


Рис.14. Разметка центра тяжести трубы, строповка трубы и подводка гладкого конца трубы к раструбу ранее уложенной

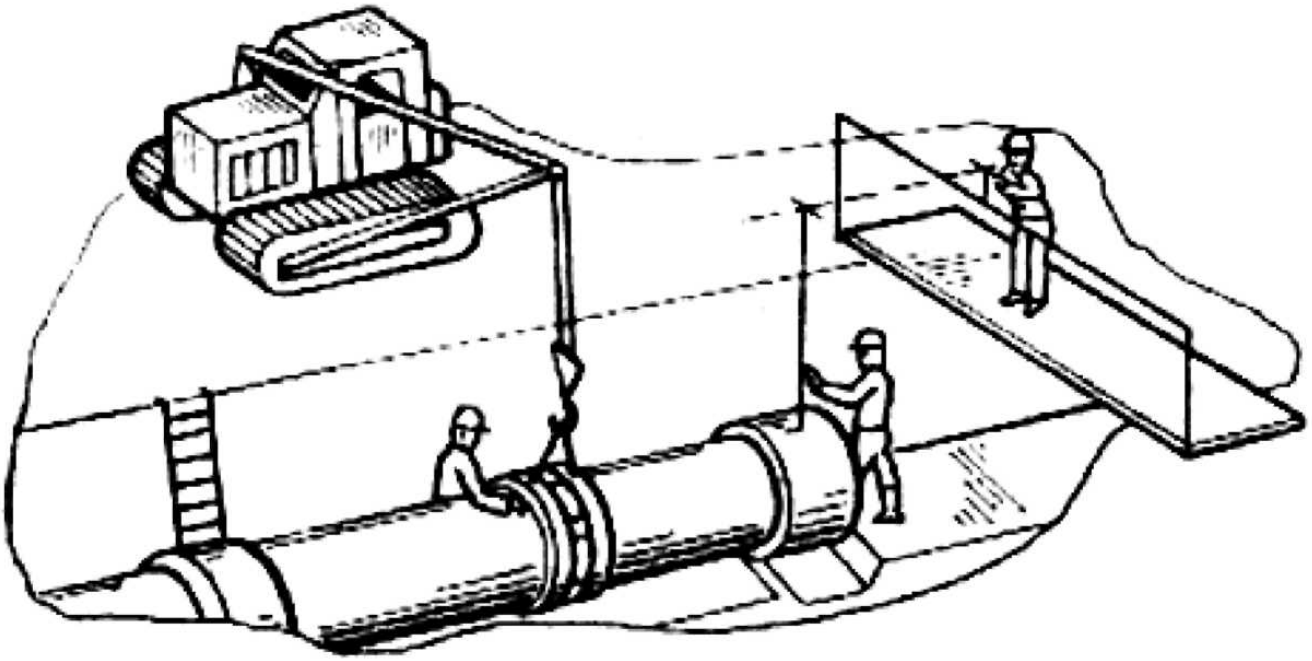


Рис.15. Выверка положения трубы по вертикали с помощью визирок

Качественные трубы раскладывают вдоль траншеи па расстоянии не ближе 1м от ее бровки. Трубы диаметром до 150 мм, а также муфты укладывают в штабелях высотой до 1 м на расстоянии друг от друга до 100 м. Трубы больших диаметров раскладывают так, чтобы при их укладке в траншею не возникло необходимости в дополнительных их перемещениях.

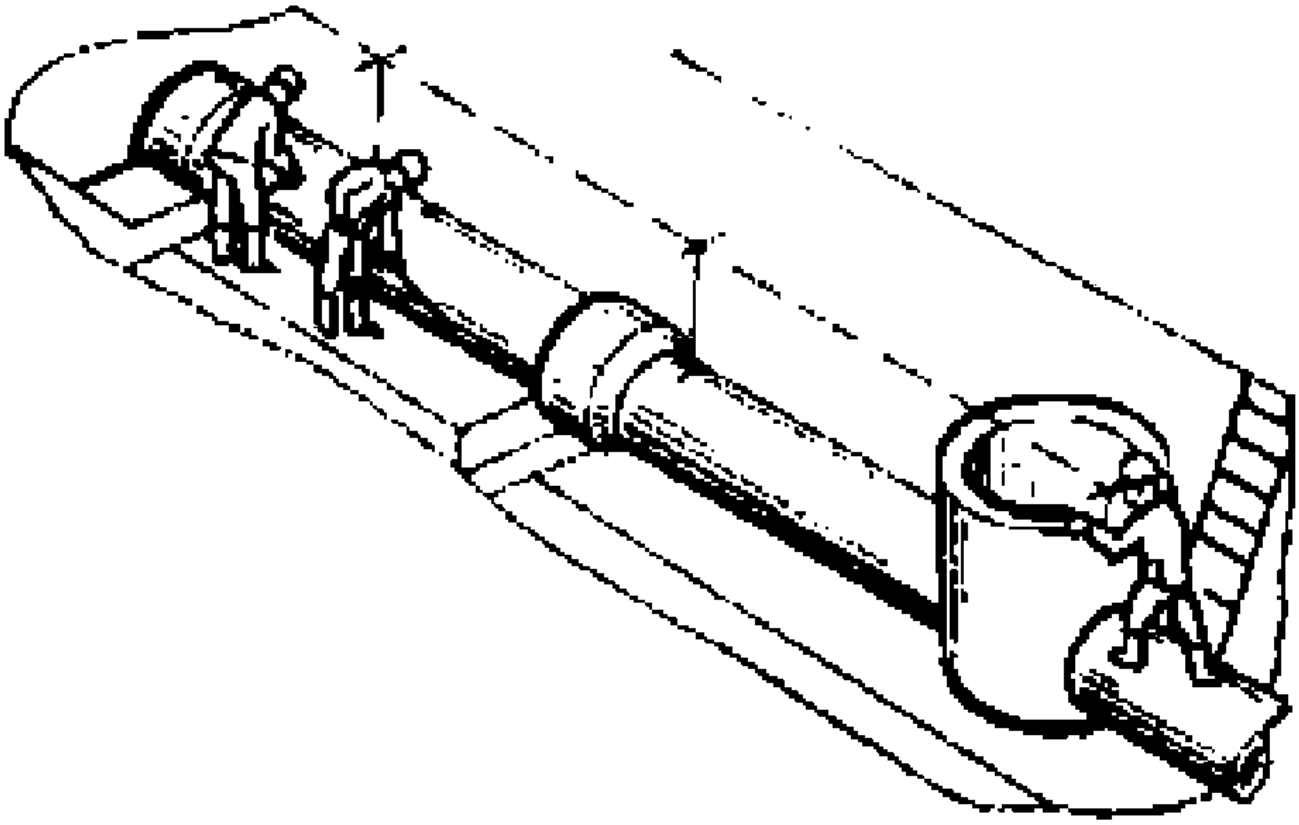


Рис.16. Выверка положения трубы по горизонтали

Разбивка трассы трубопроводов

Перед началом земляных работ разбивают трассу трубопровода на местности. Положение оси трассы прочно закрепляют знаками, обеспечивающими возможность быстрого и точного проведения работ. Разбивку трассы трубопровода выполняют с соблюдением следующих требований:

вдоль трассы должны быть установлены временные реперы, связанные нивелирными ходами с постоянными реперами;

разбивочные оси и вершины углов поворота трассы должны быть закреплены и привязаны к постоянным объектам на местности (зданиям, сооружениям, опорам линий электропередачи или связи и др.) или к установленным на трассе столбам;

-пересечения трассы трубопровода с существующими подземными сооружениями должны быть отмечены на поверхности земли особыми знаками;

-места расположения колодцев следует отметить столбиками, устанавливаемыми в стороне от трассы; на столбиках пишется номер колодца и расстояние от него до оси;

- разбивка трассы должна быть оформлена актом с приложением ведомости реперов, углов поворотов и привязок.

Представители строительной организации и заказчик до начала производства земляных работ должны совместно освидетельствовать рабочую разбивку сооружений (траншей и котлованов), выполненную подрядчиком, установить ее соответствие проектной документации и составить акт с приложением к

нему схем разбивки и привязки к опорной геодезической сети.

При производстве земляных работ строительная организация должна обеспечить сохранность всех разбивочных и геодезических знаков.

Для разбивки трассы трубопровода по профилю используют обноски с неподвижными визирками, устанавливаемые в местах расположения колодцев и на вершинах углов поворота. Длина ходовой визирки принимается кратной 0,5 м для удобства визирования; длина неподвижной визирки принимается в зависимости от принятой длины ходовой визирки. На верхнем ребре обноски строго по оси забивают гвоздь, который служит для провешивания оси трубопровода и для определения центра колодца.

Пересечение трубопровода с подземными коммуникациями

Подземные коммуникации и сооружения должны быть нанесены на рабочих чертежах с указанием высотных отметок и расстояний в плане до оси трубопровода. Перед началом работ расположение этих препятствий должно быть уточнено строителями и закреплено на трассе специальными знаками.

Разработка траншей и котлованов в непосредственной близости и ниже уровня заложения фундаментов существующих зданий и сооружений, а также действующих подземных коммуникаций должна производиться лишь при условии принятия мер против осадки этих сооружений и предварительного согласования с организациями, эксплуатирующими эти здания и сооружения.

Мероприятия, обеспечивающие сохранность существующих зданий в сооружений, должны быть разработаны в проекте.

Разработка грунта в траншеях и котлованах при пересечении ими всех видов подземных коммуникаций допускается лишь при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, и в присутствии ответственных представителей строительной организации и организации, эксплуатирующей подземные коммуникации.

При пересечении траншей с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не более 2 м от боковой стенки и не более 1 м над верхом трубы, кабеля и др.

Грунт, оставшийся после механизированной разработки, дорабатывается вручную без применения ударных инструментов и с принятием мер, исключающих возможность, повреждения этих коммуникаций.

Схема подвески пересекающих траншею коммуникаций показана на рис.17.0582930000-22987000031686559162950 0

Рис.17. Подвеска пересекающих траншею коммуникаций а - одного или нескольких кабелей; б - кабельной канализации в асбестоцементных трубах; в - трубопровода; 1 - газопровод; 2 - короб из досок или щитов; 3 - бревно или брус; 4 - подвески-скрутки; 5 -кабель; 6 - асбестоцементные трубы кабельной канализации; 7 - двутавровая балка; 8 - перекладины из швеллеров; 9 - подвески из круглой стали; 10 - подкладки; 11 - пересекающий траншею трубопровод

Водопроводные трубопроводы при пересечении с канализационными

укладываются выше последних на 0,4 м, причем водопроводные трубы должны быть стальными, если же они чугунные, то их следует прокладывать в стальных кожухах. Длина кожуха должна быть не менее 5 м в каждую сторону от места пересечения в глинистых грунтах и не менее 10 м в фильтрующих грунтах. Пересечения выполняются под прямым или близким к нему углом. При параллельной прокладке водопроводных и канализационных трубопроводов на одном уровне расстояние между стенками труб должно быть не менее 1,5 м при условном проходе труб диаметром до 200 мм включительно и не менее 3 м при условном проходе труб более 200 мм. При прокладке водопроводных труб ниже канализационных указанные расстояния по горизонтали следует увеличивать на разность отметок глубин заложения трубопроводов.

Дворовые канализационные сети допускается укладывать выше водопроводных линий без устройства кожухов при расстоянии между стенками труб по вертикали не менее 0,5 м.

Расстояния в свету между стенками нескольких канализационных трубопроводов, укладываемых в одной траншее на одинаковых отметках, должны обеспечивать возможность производства работ по укладке трубопроводов и заделке стыков и быть не менее 0,4 м. При параллельной прокладке водопроводных линий расстояние между ними, м, рекомендуется принимать:

при трубах диаметром до 300 мм - ± 0,7;

при трубах диаметром от 400 до 1000 мм -1.

Подготовка основания

Водопроводные и канализационные трубы, если проектом не предусматривается устройство искусственного основания, надлежит укладывать на естественный грунт ненарушенной структуры, обеспечивая поперечный и продольный профиль основания, заданный проектом, при этом трубы по всей длине должны плотно прилегать к основанию.

Укладка труб на мерзлый грунт не разрешается, за исключением тех случаев, когда в основании залегают сухие песчаные, супесчаные и гравелистые грунты, а также скальные породы. Укладка труб на насыпные грунты может производиться только после уплотнения их до плотности, принятой в проекте с испытанием отобранных проб.

При укладке трубопроводов в скальных грунтах основание траншей следует выравнивать слоем уплотненного мягкого грунта высотой не менее 0,1 м над выступающими неровностями основания. Для выравнивания оснований стальных трубопроводов применяют грунт, не содержащий включений крупного гравия и камней. В торфяных и плывунных грунтах трубопроводы любого диаметра располагают на свайном основании с бетонной подушкой.

При строительстве трубопроводов в грунтах I типа по просадочности основание уплотняют тяжелыми трамбовками, в грунтах II типа применяют предварительное замачивание основания траншей.

Трубы можно укладывать в траншею на плоское основание; на сплошной бетонный или железобетонный фундамент; на спрофилированное под

выкружку с углом охвата 90 и 120° основание.

Плоское основание, на которое укладывают трубы, должно быть горизонтальным в поперечном направлении и иметь проектный уклон в продольном направлении.

При опирании на бетонный фундамент трубы укладывают в лоток с углом охвата 120° в грунтах с нормативным сопротивлением не менее 0,1 МПа. Трубы, особенно гибкие стальные и полимерные, уложенные на грунтовое профилированное основание, открытое по форме трубы с углом ее опирания до 120-150°, могут воспринимать значительно большие нагрузки. При укладке трубопровода на профилированное грунтовое основание (выкружку), выровненное по длине траншеи, можно применять тонкостенные стальные трубы, что дает значительную экономию металла.

Выбор кранового оборудования

Выбор крана для опускания труб в траншею определяется массой труб и требуемым вылетом стрелы крана (расстояние от оси траншеи до оси вращения стрелы крана). Требуемый вылет стрелы крана находят по формуле

L = E12 + б + в,

где E - ширина траншеи поверху при наибольшей допустимой крутизне откосов; б - расстояние от края траншеи до колес или гусениц крана (принимается не менее 1,5 м при глубине траншеи 1,5 м и 2 м при 1,5-3 м); в - расстояние от колес или гусениц крана до оси вращения его стрелы.

При укладке магистральных трубопроводов плетьми или длинными секциями в траншеи с вертикальными откосами расстояние от края траншеи до

колес или гусениц крана должно составлять $H + 0,2D_N + 0,3$ (где H - глубина

траншеи; 0,2 - расстояние от края трубы до призмы обрушения; D_N - наружный диаметр трубы; 0,3 - расстояние от края трубы до гусениц крана).

Укладка труб

Перед укладкой труб следует проверить соответствие проекту отметок дна, ширины траншеи, заложения откосов, подготовки основания и надежности крепления стенок открытой траншеи; освидетельствовать завезенные для укладки труба, фасонные части, арматуру и другие материалы и при необходимости очистить их от загрязнений.

Трубы вдоль трассы трубопровода размещают различными способами (рис.18) в зависимости от принятого для укладки труб в траншею кранового оборудования.

2590800Рис.18. Раскладка раструбных труб по трассе трубопровода а - укладка краном с одной стоянки двух труб; б - укладка краном с одной стоянки трех труб; в - кран при укладке труб движется вдоль траншеи00Рис.18. Раскладка раструбных труб по трассе трубопровода а - укладка краном с одной стоянки двух труб; б - укладка краном с одной стоянки трех труб; в - кран при укладке труб движется вдоль

траншеиОчередность работ по прокладке трубопроводов должна происходить в такой последовательности:

-днища колодцев и камер устраивают до опускания труб;

стенки колодцев возводят после укладки труб, заделки стыковых соединений, монтажа фасонных частей и запорной арматуры;

лотки в канализационных колодцах устраивают после укладки труб и возведения стенок колодцев до шелыги трубы;

фасонные части и задвижки, расположенные в колодце, устанавливают одновременно с укладкой труб;

- гидранты, вантузы и предохранительные клапаны устанавливают после испытания трубопроводов.

При отцентрированном стыковом соединении каждая уложенная труба должна плотно опираться на грунт основания.

Все раструбные трубы укладывают раструбом вперед, на прямых участках трассы прямолинейно в горизонтальной и вертикальной плоскости.

Прямолинейность участков безнапорных трубопроводов между двумя смежными колодцами должна контролироваться просмотром на свет с помощью зеркала. При просмотре трубопровода круглого сечения видимый в зеркале круг должен иметь правильную форму. Допустимая величина отклонения от формы круга по горизонтали должна составлять не более 1/4 диаметра трубопровода, но не более 50 мм в каждую сторону. Отклонение от формы круга по вертикали не допускается.

Прокладка трубопровода по пологой кривой без применения фасонных частей допускается только при использовании стыковых соединений на резиновых уплотнителях с поворотом в каждом стыке не более чем на 2° для труб диаметром до 500 мм.

Тупиковые концы напорных трубопроводов следует закреплять упорами. В местах изменения направления трубопровода в горизонтальной плоскости упоры устраивают с внешней стороны угла поворота. Конструкция упоров предусматривается проектом.

При укладке чугунных, бетонных, железобетонных и керамических труб с заделкой стыковых соединений герметиками 51 -УТ-37А и КБ-1 (ГС-1) передача на стыки внешней нагрузки от грунта или внутреннего гидравлического давления допускается после их выдержки в течение определенного срока. Качество работ по заделке стыковых соединений герметиками должно контролироваться строительной лабораторией. Контролю подлежат качество приготовления герметика, качество очистки и механической обработки герметизируемых поверхностей, а также продолжительность вулканизации (отвердения) герметика в стыке.

Тщательная трамбовка грунта при засыпке пространства между трубой и стенками траншей повышает сопротивление трубы раздавливанию на 20%.

Непосредственно после укладки трубопровода в траншею мягким грунтом

засыпаются и подбиваются приямки и пазухи (одновременно с обеих сторон), а затем засыпается траншея на 0,5 м выше верха трубы с разравниванием грунта слоями и с уплотнением ручными и навесными электротрамбовками.

Устройство основания под трубопроводы

Тип основания выбирают в зависимости от гидрогеологических условий, размеров и материала укладываемых труб, конструкции стыковых соединений, глубины укладки, транспортных нагрузок и местных условий. Во избежание недопустимых просадок при укладке труб основание должно иметь прочность, достаточную для уравновешивания всех активных сил, т.е. внешних нагрузок, действующих на трубу.

Под напорные железобетонные трубопроводы предусмотрены следующие типы оснований:

плоское грунтовое основание с песчаной подушкой и без песчаной подушки (рис.19, а);

спрофилированное грунтовое основание с углом охвата 90° с песчаной подушкой и без песчаной подушки (соответственно рис.19, б и в).

-бетонный фундамент с углом охвата 120° с бетонной подготовкой (рис.19,г).

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ
www.serii.info
№__ дата ____ 200_г

Рис.19. Основания под железобетонные напорные трубопроводы 1 - засыпка местным грунтом с нормальной или повышенной степенью уплотнения; 2 - песчаная подушка; 3 - бетонный фундамент;

4 - бетонная подготовка

Засыпка предусмотрена местным грунтом с нормальной повышенной степенью уплотнения.

Под безнапорные трубопроводы предусмотрены следующие типы оснований:

- для труб D_{eji} = 300 -г 500 мм в песчаных и глинистых грунтах с

нормативным сопротивлением 0,15 МПа - плоское песчаное основание и

глинистое основание с песчаной подготовкой в спрофилированной канавке (рис.20).

подготовка с уплотнением до к 2 0,95 (размеры Ь± и $Ь_2$ принимаются по

альбому)

Трубы $D_{e}}i$ = 300 -г 500 мм и пазухи до 0,5 D_e засыпают местным грунтом с

уплотнением до к 10,95. Трубы $D_{e}}i$ = 600 + 2500 мм при укладке их на плоское песчаное основание или спрофилированное под "выкружку" и пазухи до 0,5 D_N засыпают местным песчаным грунтом с уплотнением до к 10,95; при укладке на глинистое основание трубы засыпают местным грунтом, а пазухи до 0,5 D_N - песчаным грунтом с уплотнением до к 2 0,95 (см. рис.20).

00Рис.21. Укладка труб на бетонное основание 1 - бетонное основание (бетон М200); 2 - засыпка местным грунтом суплотнением; 3 - засыпка пазух песчаным грунтом с уплотнением до к 2. 0,95 ;4 - бетонная подготовка (бетон М200)00Рис.21. Укладка труб на бетонное основание 1 - бетонное основание (бетон М200); 2 - засыпка местным грунтом суплотнением; 3 - засыпка пазух песчаным грунтом с уплотнением до к 2. 0,95 ;4 - бетонная подготовка (бетон М200)При укладке труб в водонасыщенных грунтах устраивают искусственное песчано-гравийное, щебеночное или бетонное основание на песчаной, равийной или щебеночной подготовке в зависимости от естественного состояния грунта. В этих условиях рекомендуется принимать конструкции оснований по табл.1.1.

Конструкции оснований трубопроводов, прокладываемых в водонасыщенных-8890347345ГрунтыКонструкция основания при условном; проходетруб, мм< 600Глины, суглинки, крупнозернистые пескиЩебень или гравий 0,2 м, дренажные лотки, подбивка пазух на высоту 0,15 ВкСупеси, мелкозернистые пескиЩебень или гравий 0,3 м, дренажные лотки, подбивка пазух на высоту 0,15 DNТаблица 1.100ГрунтыКонструкция основания при условном; проходетруб, мм< 600Глины, суглинки, крупнозернистые пескиЩебень или гравий 0,2 м, дренажные лотки, подбивка пазух на высоту 0,15 ВкСупеси, мелкозернистые пескиЩебень или гравий 0,3 м, дренажные лотки, подбивка пазух на высоту 0,15 DNТаблица 1.1 грунтах

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Подготовка и условия выполнения процесса

2.1. До начала работ необходимо: отрыть траншею с недобором грунта до проектной отметки на 8-10 см или устроить искусственное основание в соответствии с проектом; отрыть приямки в местах стыковки труб; обеспечить водоотлив из траншеи; установить по нивелиру две визирки на бровке траншеи с учетом заданного проектом уклона трубопровода и закрепить их на расстоянии 35-40 м друг от друга; закрепить оси трубопровода с установкой в колодцах и траншее вешек; расположить трубы на бровке вдоль траншеи; осмотреть и очистить трубы и муфты от загрязнений и наплывов бетона; обеспечить рабочих инструментами и приспособлениями.

Исполнители

Исполнители:

трубоукладчики IV разряда (T j, T_2) - 2; трубоукладчик III разряда (T^)- 1; трубоукладчик II разряда (T4) - 1.

Технология процесса и организация труда

Операции по укладке труб выполняют в следующем порядке:

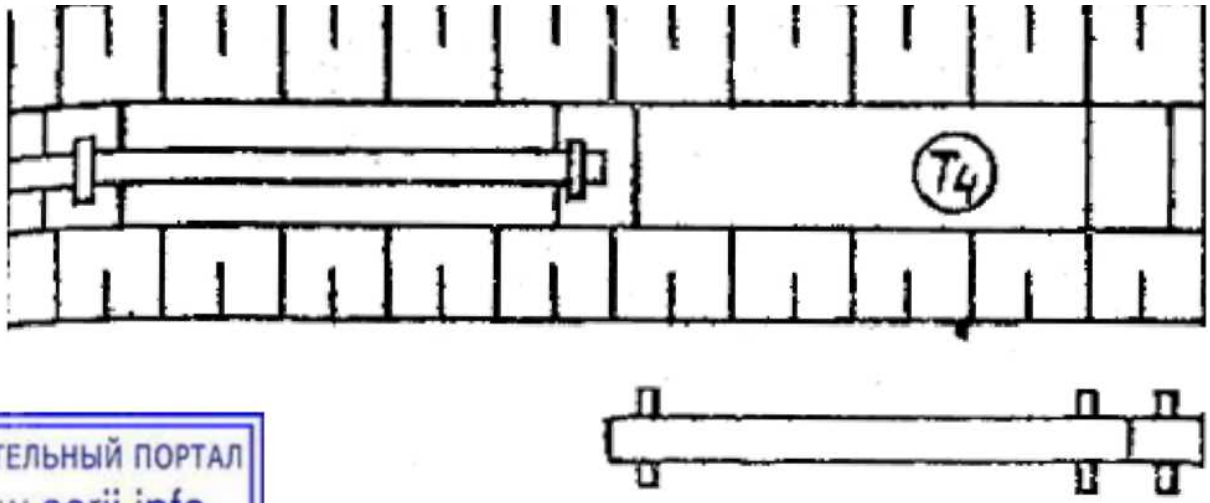
зачищают дно траншеи;

стропят трубу, опускают ее в траншею и укладывают на основание при помощи крана-трубоукладчика и траверсы с клещевыми захватами;

выверяют положение трубы и подбивают ее грунтом;

конопатят стыки пеньковой прядью и заделывают цементным раствором.

Укладку труб начинают с низших отметок и ведут захватками равными по длине расстоянию между концами.



СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ
www.serii.info
№__ дата ____ 200_г

Рис.22

Организация рабочего места 1. Зачистка дна траншеи

-7251701063625Рис.23T4 - рабочие места трубоукладчиков 3. Спуск трубы в траншею00Рис.23T4 - рабочие места трубоукладчиков 3. Спуск трубы в траншеюT$_4$ - рабочие места трубоукладчиков 2. Строповка трубы

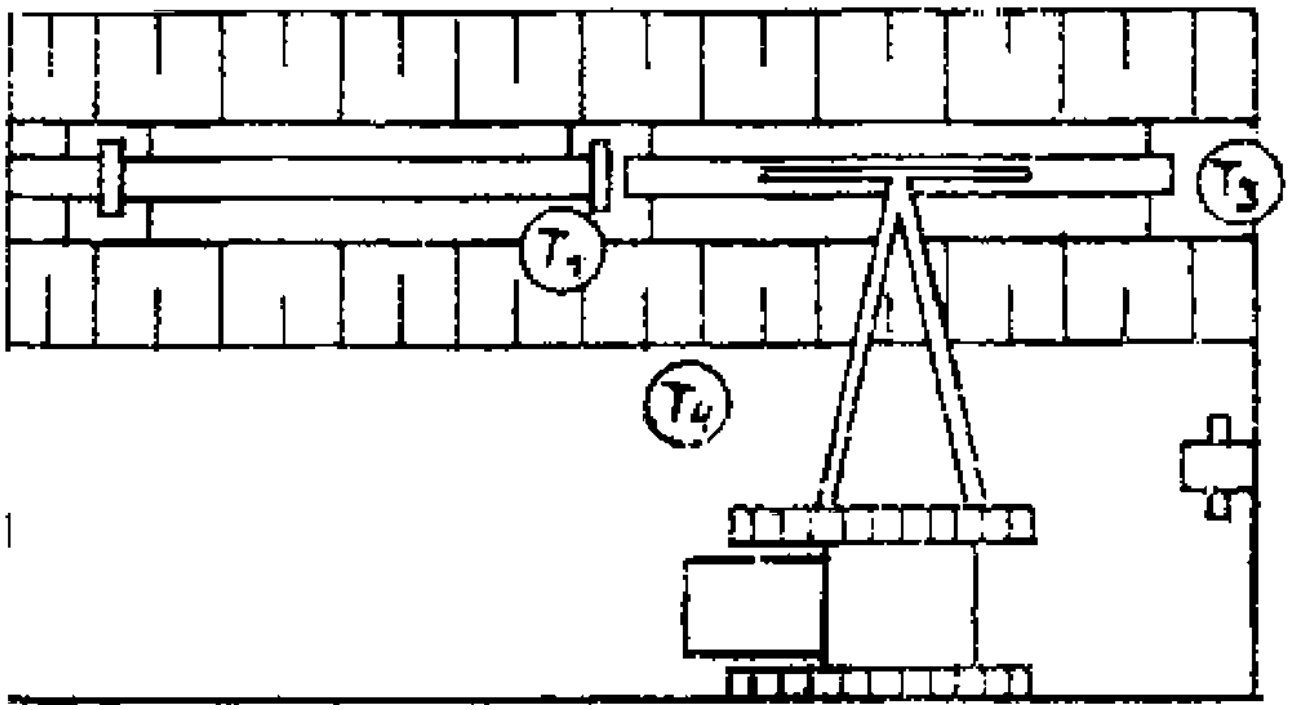


Рис.24

2927351085215Рис.25Т J, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 5. Выверка вертикального положения трубы00Рис.25Т J, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 5. Выверка вертикального положения трубыТ j, Т $_3$, Т$_4$ - рабочие места трубоукладчиков 4. Укладка трубы на основании

00Рис.26Т j, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 6. Выверка горизонтального положения трубы00Рис.26Т j, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 6. Выверка горизонтального положения трубы03980815Рис.27Т J, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 7. Подбивка трубы грунтом00Рис.27Т J, Т з, - рабочие места трубоукладчиков 7. Подбивка трубы грунтом

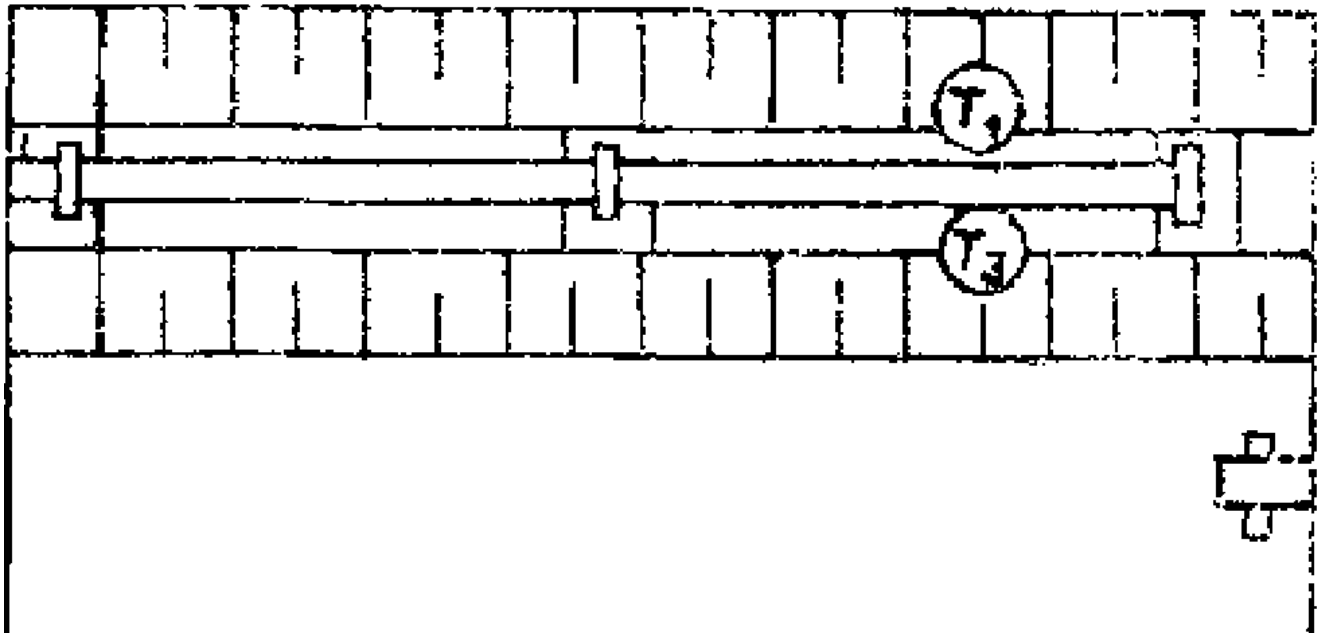


Рис.28

Т j, Т $_3$ - рабочие места трубоукладчиков 8. Законопачивание и заделка стыка

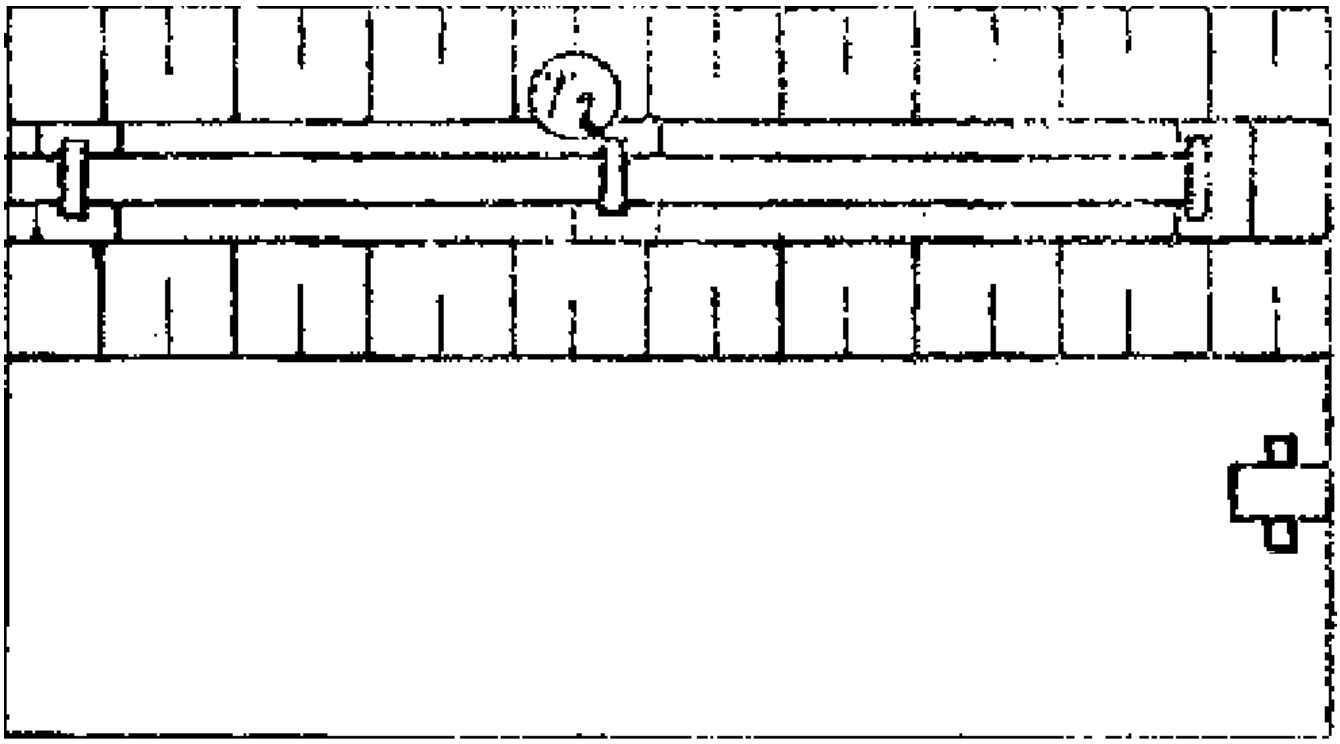


Рис.29

Т 2 - рабочие места трубоукладчиков

Описание операций

(наименование операций, их продолжительность, исполнители и орудия труда; характеристика приемов труда)

1. ЗАЧИСТКА ДНА ТРАНШЕИ; 19,5 мин; T_4 ; лопаты, визирки

Трубоукладчик T_4 лопатой выбирает недобор грунта со дна траншеи и из приямков, устраивая постель для трубы. Величину срезки недобора он определяет по визиркам вместе с трубоукладчиком Т j находящимся на переходном мостике (рис.30).

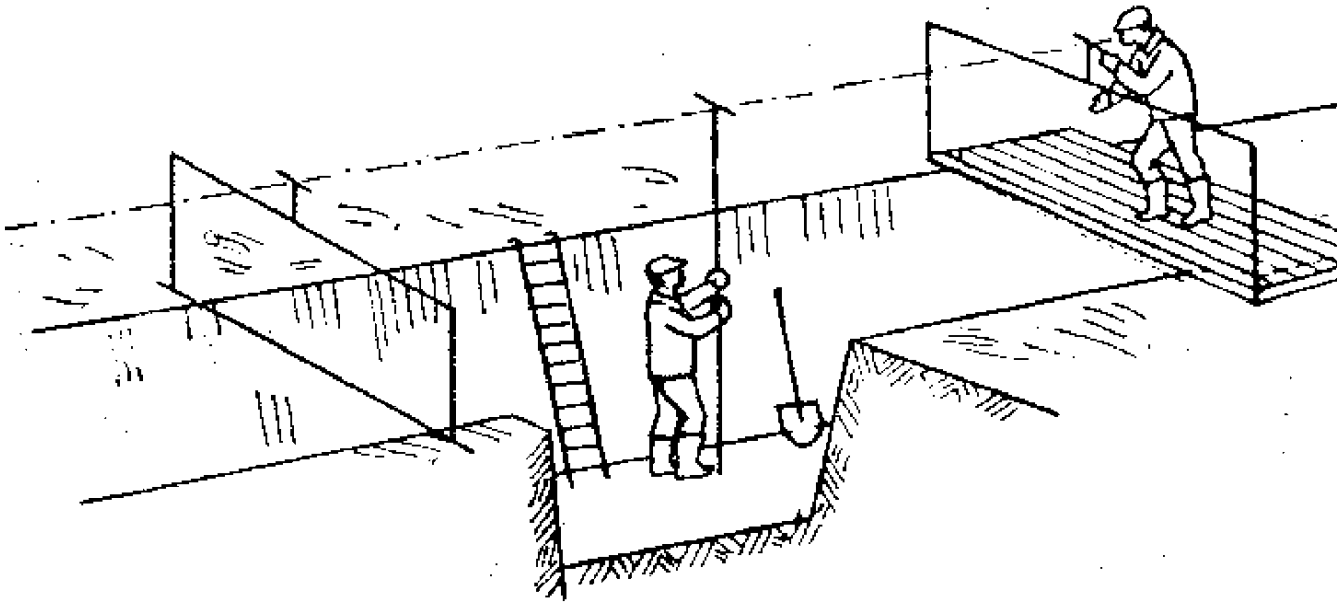


Рис.30

2. СТРОПОВКА И СПУСК ТРУБЫ В ТРАНШЕЮ, T_4 - 5 мин; $T_ь$ T_3 - 4 мин; кран-трубоукладчик, траверса, деревянный шаблон

688975892810Рис.3100Рис.31

Трубоукладчик T_4 зачищает концы укладываемой трубы и размечает по шаблону положение центра тяжести и положение муфты на трубе (рис.31).

Машинист крана устанавливает кран-трубоукладчик на расстоянии около 1 м от укладываемой трубы, так чтобы стрела крана находилась над серединой ее,

после чего опускает траверсу с клещевыми захватами. Трубоукладчик T_4

разводит клещи захвата, надевает их на трубу и подает команду машинисту крана, который приподнимает трубу на 20 -30 см и, убедившись в надёжности строповки продолжает подъем (рис.32).

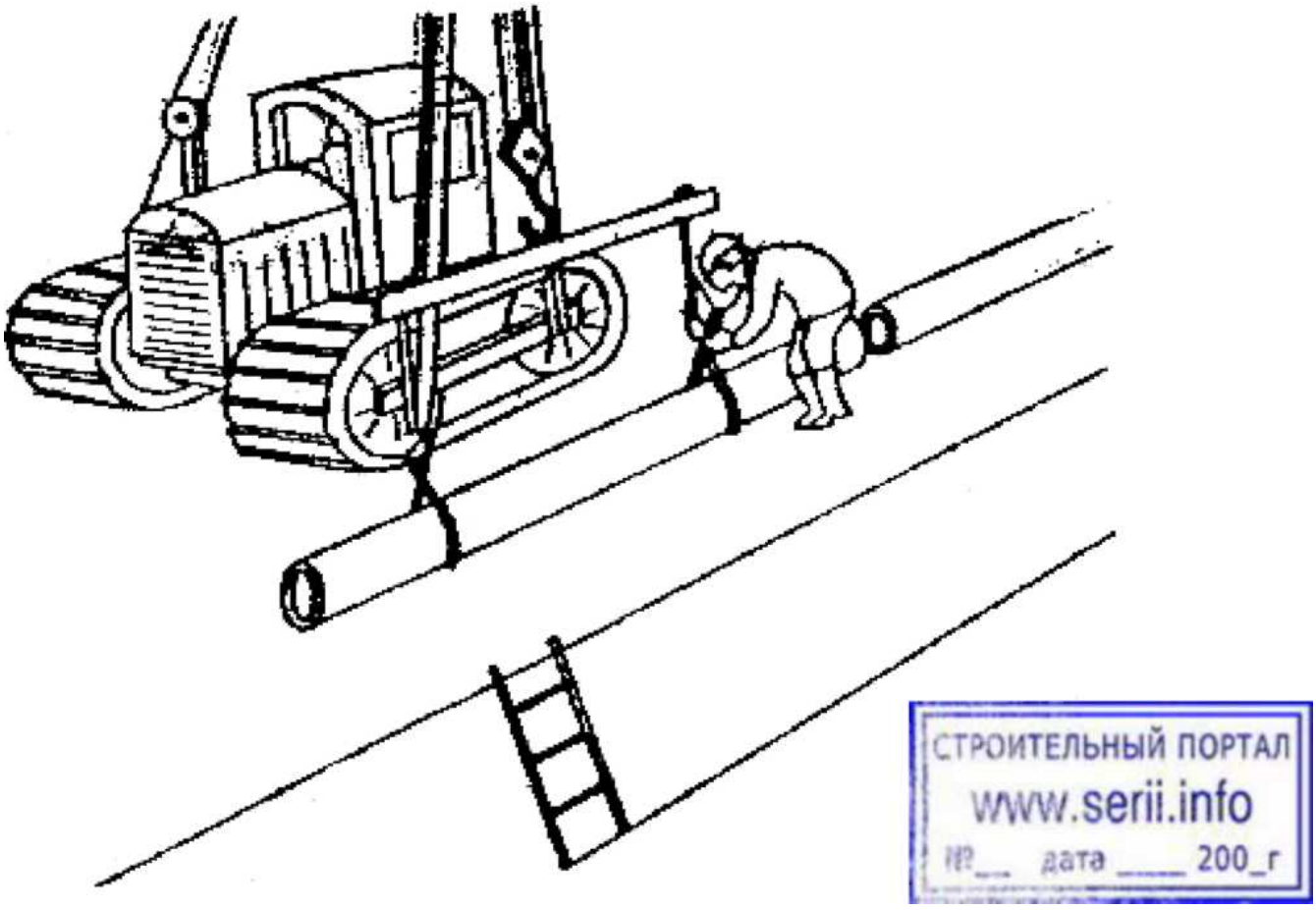


Рис.32

Подняв трубу на 1 - 1,2 м, он опускает стрелу крана, направляя трубу в траншею. Трубоукладчик T_4 находясь на бровке траншеи, удерживает трубу от разворота и направляет ее (рис.33).

1492250Рис.3300Рис.33На расстоянии 0,5 м от основания (постели) машинист прекращает спуск

трубы. Трубоукладчики Tj и T_3 находясь в траншее на безопасном

расстоянии, направляют трубу на место укладки, подводят ее торец к ранее

уложенной трубе и подают сигнал машинисту опустить трубу на подготовленное основание. Машинист крана плавно опускает трубу, не ослабляя натяжение троса (рис.34).

5149850003.УКЛАДКА ТРУБЫ НА ОСНОВАНИЕ; 9,5 мин; $T_{1(}$ T_3; кран-трубоукладчик,траверса, лопаты, ломы

Трубоукладчик Tj и T_3 центрируют укладываемую трубу по ранее

уложенной, совмещая их торцы, для чего срезают или подбивают грунт основания (постели). Затем на глаз укладывают трубу так, чтобы не менее 3/4 ее длины опиралось на грунт естественной плотности. Машинист крана по

указанию трубоукладчика Tj при необходимости поднимает или опускает

трубу

4.ВЫВЕРКА ПОЛОЖЕНИЯ ТРУБЫ; 11 мин; $T_ь$ T_3, T_4; кран-трубоукладчик,траверса, лопата, ломы, визирки, вешки (рис.35).

-31750Рис.3500Рис.35Трубоукладчик T_3 устанавливает вертикально ходовую визирку на лоток

укладываемой трубы. Трубоукладчик T_4 находясь у передней неподвижной

визирки, следит за тем, чтобы верх ходовой визирки находился на линии визирования, для чего машинист крана по его сигналам поднимают или

опускают трубу. После выверки трубы по вертикали трубоукладчик Т

-31751670050Рис.3600Рис.36снимает клещевые захваты. Затем трубоукладчики Tj и T_3 по отвесу устанавливают инвентарные вешки: одну - на конец укладываемой трубы, другую - на одну из ранее уложенных. Трубоукладчик Tj ориентируясь по установленной в колодце вешке, проверяет правильность укладки трубы по горизонтали. При необходимости трубоукладчик T_3 ломом рихтует трубу в нужную сторону (рис.35), (рис.36).

5.ПОДБИВКА ТРУБЫ ГРУНТОМ; 11 мин; $T_{\{}$, T_3; лопаты, трамбовки

Трубоукладчики T j и T $_3$ лопатами подсыпают грунт с обеих сторон трубы и

трамбовками уплотняют его. Грунт подбивают на высоту до 1/4 диаметра трубы закрепляя ее в проектном положении. Затем на свободный конец трубы надевают муфту.

6.ЗАКОНОПАЧИПАНИЕ СТЫКА ПЕНЬКОВОЙ ПРЯДЬЮ; 17 мин; T_2 конопатки,молоток

Трубоукладчик T_2 надвигает муфту на стык, устанавливая ее по рискам.

Затем для образования равномерного кольцевого зазора между муфтой и наружной поверхностью трубы он забивает четыре деревянных клина на одинаковом расстоянии друг от друга. Свернув пеньковую просмоленную прядь в жгут диаметром несколько превышающим кольцевой зазор,

трубоукладчик законопачивает зазор с одной стороны муфты послойно витками на 1/4 длины муфты. Затем, вынув клинья из кольцевого зазора, трубоукладчик повторяет операцию с другой стороны муфты.

7.ЗАДЕЛКА СТЫКА ЦЕМЕНТЫМ РАСТВОРОМ; 18,5 мин; T_2; кельма,гладилка, противень

Трубоукладчик T_2 установив противень с цементным раствором под стык

трубы, кельмой набивает раствор в кольцевой зазор (начиная с низа трубы). Затем он заглаживает раствор гладилкой, создавая фаску под углом 45°.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Геодезический контроль точности укладки труб

При укладке труб осуществляют контроль точности их положения в плане и по высоте.

Положение труб в плане контролируют отвесом, который перемещают по проволоке, натягиваемой через гвозди, обозначающие ось трассы инженерной сети на обносках (рис.37, а).

00Рис.37. Контроль точности укладки труб: а - в плане; б - по визиркам; в - по уровню; г - по нивелиру и маякам; д - вканалах:1 - проволочная ось траншеи; 2 - уровень с подставкой; 3 - трубная визирка; 4 -маяки; 5 - кронштейны00Рис.37. Контроль точности укладки труб: а - в плане; б - по визиркам; в - по уровню; г - по нивелиру и маякам; д - вканалах:1 - проволочная ось траншеи; 2 - уровень с подставкой; 3 - трубная визирка; 4 -маяки; 5 - кронштейныПоложение оси трубопровода проверяют по шаблону, который вставляют внутрь трубы. Для труб малых диаметров шаблон представляет собой деревянный круг, а для труб больших диаметров деревянную планку. На круге или планке отмечают центр трубы. При правильном положении трубы в плане острие отвеса должно совпадать с центром шаблона.

Прямолинейность уложенных труб сетей канализации, кроме того, контролируют по световому лучу, который пропускают по трубопроводу между смежными колодцами при помощи лампы-рефлектора и зеркала. Отклонение от формы круга светового луча по вертикальному направлению не допускается; по горизонтальному направлению оно должно быть не больше 0,25 диаметра трубы, но во всех случаях не превышать 50 мм.

Высотное положение труб с соблюдением проектных уклонов в зависимости от вида сети, уклонов труб типа их основании, а также длины трубопроводов может контролироваться по визиркам, уровню и нивелиру.

Укладку труб по визиркам производят от обноски с помощью специально изготавливаемой трубной визирки 3 (рис.37, б). Длину трубной визирки определяют как разность отметок верха постоянной визирки и обноски и лотка трубы. В своей нижней части визирка имеет башмак, который во время укладки труб вдвигают внутрь трубы. При правильном положении трубы по высоте верх планки трубной визирки должен находиться на линии визирования RS.

Для укладки труб по проектному уклону с помощью уровня вначале рассчитывают высоту подставки к оправе уровня: h = id,

d - длина оправы уровня; i - проектный уклон трубы.

Затем эту подставку прикрепляют к оправе уровня и в таком виде используют его для укладки трубы (рис.37, в). Труба займет проектное положение, если пузырек уровня будет находиться в нульпункте.

Укладку труб по нивелиру и маякам производят в такой последовательности. Вначале в грунт дна траншеи забивают маяки -арматурные стержни или деревянные колья с ввинченными в них шурупами, из расчета по два на каждую трубу. Затем по нивелиру от ближайшего рабочего репера маяк устанавливают на проектные отметки верха основания труб. По маякам устраивают основание и в дальнейшем укладывают на него трубу

(рис.37, г).

В настоящее время для контроля точности монтажа труб предлагается использовать геодезический прибор, снабженный лазером. Эта идея нуждается в обосновании с технологической стороны и с точки зрения обеспечения требуемой точности.

Требования к качеству монтажа

Напорные и безнапорные трубопроводы перед сдачей в эксплуатацию подвергают гидравлическому испытанию водой под давлением. Иногда их испытывают пневматическим способом, т.е. сжатым воздухом.

Магистральные и разводящие трубопроводы водохозяйственных систем часто работают в сложных грунтовых условиях, при высоком внутреннем давлении. Поэтому любые дефекты в стыках или в теле труб представляют большую опасность. Надежность работы трубопроводов обеспечивается высоким качеством строительных работ, которое определяется степенью соответствия проложенного водовода требованиям проекта, ТУ и СНиП. Для их соблюдения осуществляют контроль качества используемых материалов, изделий, а также соблюдения технологии работ.

Качество материалов и изделий проверяют в лабораториях и на трубозаготовительных предприятиях, сопоставляя данные сертификатов поставщиков с требованиями ГОСТ, ТУ и проекта, а при отсутствии сертификатов - лабораторными испытаниями.

Качество строительно-монтажных работ обеспечивают систематическим контролем качества каждой операции:

-соединения труб (сборки и уплотнения стыков, наложения сварных швов и

т.п.),

их изоляции и укладки,

соблюдения проектных уклонов и др.

Применяют три вида контроля: текущий, периодический и приемочный (по

окончании работ), важнейшим из которых является текущий, который может быть сплошным (пооперационным) и выборочным. Методы контроля качества могут быть визуальными (осмотр выполненных работ), инструментальными (с применением инструментов и приборов) и лабораторными, требующими испытания взятых проб.

При монтаже трубопроводов из чугунных, железобетонных, асбестоцементных и керамических труб очень важно обеспечить требуемое качество устройства (заделки) стыков между ними. Для обеспечения их водонепроницаемости нельзя допускать эллипсности концов труб, раструбов и муфт, а также плохого качества поверхности труб. Надо добиваться обжатия резинового кольца в щели раструбных и муфтовых соединений на 40+50% толщины. Для заделки стыков надо применять только качественные резиновые кольца и манжеты.

Перед укладкой труб следует проверить соответствие проекту отметок дна траншеи, ее ширины, заложения откосов, подготовки основания и надежности крепления стенок открытой траншеи, а также осмотреть завезенные для укладки трубы и фасонные части и при необходимости очистить их от загрязнений

Трубы, не удовлетворяющие требованиям табл.3.1, не допускаются к укладке.

При испытании на прочность и трещиностойкость трубы должны выдерживать без разрушения контрольные нагрузки.

Дефекты	Отклонения
Трещины на внутренней и наружной поверхностях трубы	Не допускаются
Единичные раковины, наплывы и околы бетона на внутренней поверхности трубы	Допускаются глубиной (высотой) не бо 3 мм и длиной (шириной) ни более 20
Раковины, наплывы и околы бетона на наружной поверхности трубы	Допускаются длиной (шириной) не бол мм для труб диаметром 400 - 1000 мм

	2 количестве не более 10 шт. на 1 м поверхности трубы
Заусенцы, наплывы и околы бетона на внутренних и наружных кольцевых ребрах раструбного и гладкого концов, а также фальцевых труб	Допускаются глубиной (высотой) не бо 3 мм

Опущенные кранами в траншею трубы укладывают на заранее подготовленное основание, центрируют и проверяют правильность их укладки с помощью ходовой визирки.

Выбор кранового оборудования производится в зависимости от массы труб, ширины и глубины траншеи.

Трубы раструбные и муфтовые надлежит стыковать с зазором между гладким концом трубы и упорной поверхностью раструба диаметром до 700 мм

-10 мм.

Раструбные стыковые соединения железобетонных труб типов ФТ и ФТП и бетонных труб заделывают смоляной или битуминизированной пеньковой прядью и асбестоцементом, а также мастиками-герметиками, обеспечивающими водонепроницаемость стыкового соединения.

Раструбные стыковые соединения железобетонных труб уплотняют резиновыми кольцами, поставляемыми комплектно с трубами.

Стыки фальцевых труб заделывают цементно-песчаным раствором, асфальтовой мастикой, битумно-резиновыми прокладками и другими материалами.

Указания по гидравлическому испытанию безнапорных трубопроводов

Безнапорные трубопроводы подлежат испытанию на герметичность дважды

-предварительному испытанию до засыпки и приемочному (окончательному) испытанию после засыпки одним из следующих способов:

00Рис.38. Схемы приемочного испытания безнапорного трубопровода сколодцем без гидроизоляции 1 - колодец; 2 - стояк для выхода воздуха, наблюдения за уровнем воды и ее добавления; 3 - стояк для заполнения трубопровода водой; 4 - тройник; 5 - винтовой домкрат; 6 - заглушка типа надувного баллона; 7 -опорная подставка; 8 - испытываемый трубопровод; q - расход добавляемой воды00Рис.38. Схемы приемочного испытания безнапорного трубопровода сколодцем без гидроизоляции 1 - колодец; 2 - стояк для выхода воздуха, наблюдения за уровнем воды и ее добавления; 3 - стояк для заполнения трубопровода водой; 4 - тройник; 5 - винтовой домкрат; 6 - заглушка типа надувного баллона; 7 -опорная подставка; 8 - испытываемый трубопровод; q - расход добавляемой воды- определением объема воды, добавляемой в трубопровод, проложенный в сухих грунтах, а также в мокрых, когда уровень подземных вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли более чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шелыги (рис.38 и 39);

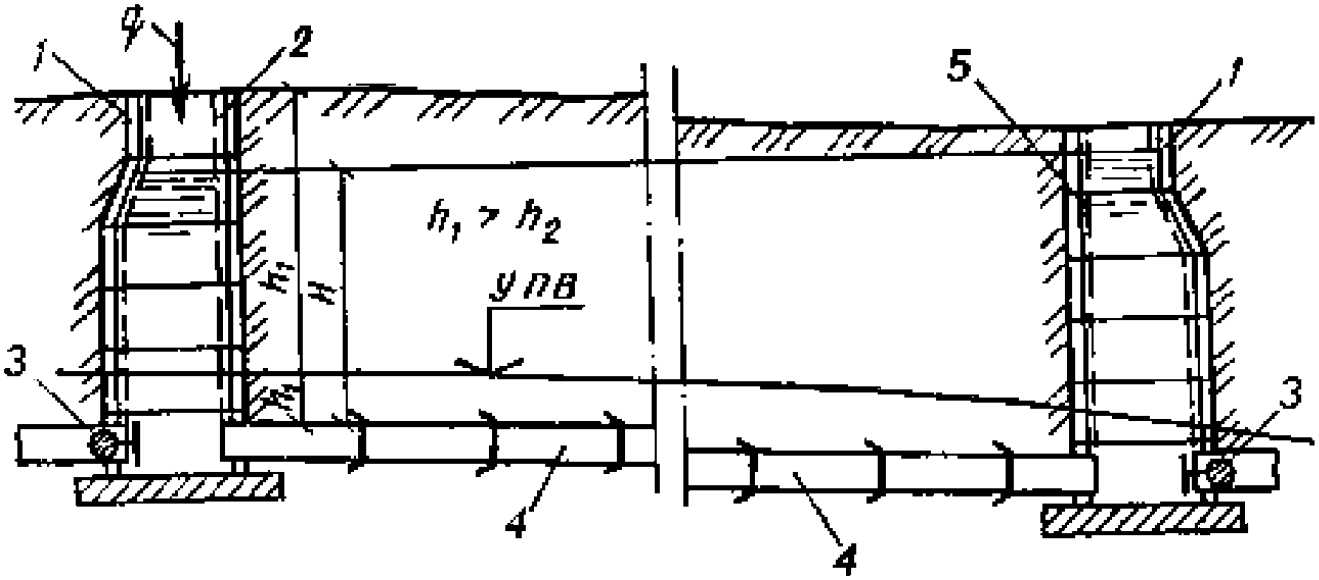


Рис.39. Схемы приемочного испытания безнапорного трубопровода с колодцем с внутренней гидроизоляцией 1 - колодец; 2 - стояк для выхода воздуха, наблюдения за уровнем воды и ее

добавления; 3 - заглушка типа надувного баллона; 4 - испытываемый трубопровод; 5 - внутренняя гидроизоляция колодцев; q -расход добавляемой воды; УПВ - уровень подземных вод

- определением притока воды в трубопровод, проложенный в мокрых грунтах, когда уровень подземных вод у верхнего колодца расположен ниже поверхности земли менее чем на половину глубины заложения труб, считая от люка до шелыги (рис.40).

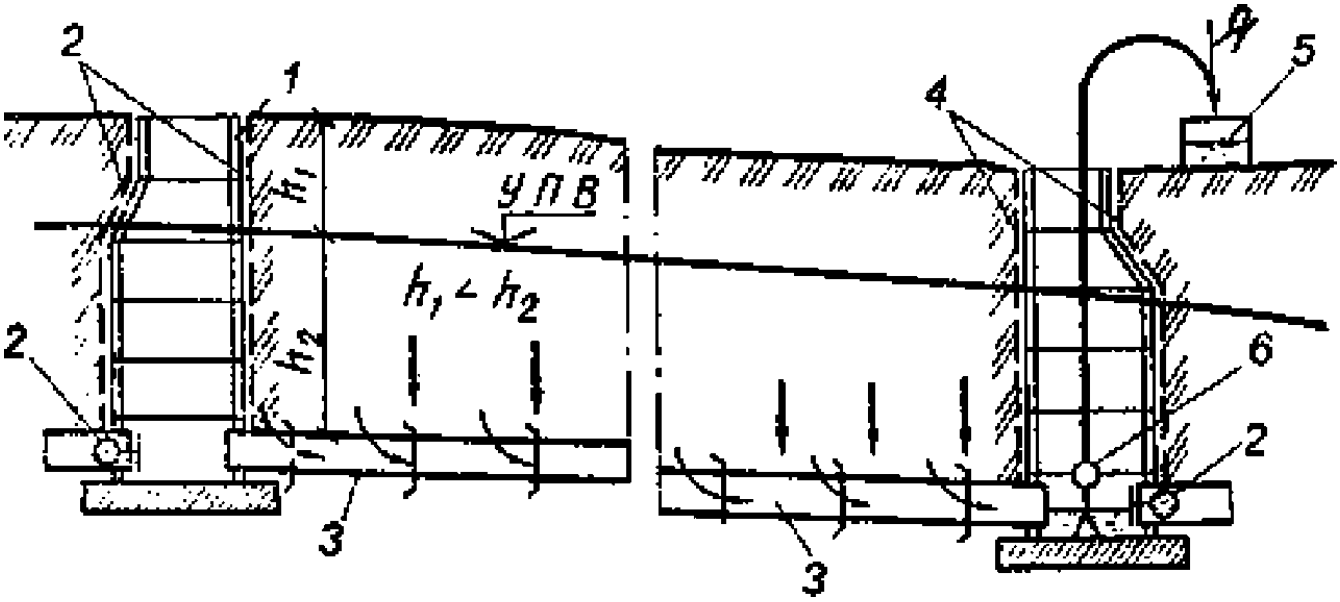


Рис.40. Схемы приемочного испытания безнапорного трубопровода с

колодцем с наружной гидроизоляцией 1 - колодец; 2 - заглушка типа надувного баллона; 3 - испытываемый трубопровод; 4 - наружная гидроизоляция; 5 - мерная емкость; 6 - грязевой насос; q - расход добавляемой воды; УПВ - уровень подземных

вод

Способ испытания трубопровода устанавливается проектом.

Колодцы, имеющие гидроизоляцию с внутренней стороны, испытывают на герметичность путем определения объема добавляемой воды, а колодцы, имеющие гидроизоляцию с наружной стороны, испытывают путем определения притока воды в них. Колодцы, имеющие по проекту водонепроницаемые стенки, внутреннюю и наружную изоляцию, могут быть испытаны на давление воды или приток подземной воды совместно с трубопроводами или отдельно от них. Колодцы, не имеющие по проекту водонепроницаемых стенок, внутренней или наружной гидроизоляции, приемочному испытанию на герметичность не подвергаются.

Испытание трубопроводов на герметичность следует производить участками между смежными колодцами. При затруднениях с доставкой воды, обоснованных в проекте, допускается трубопроводы испытывать выборочно (по указанию заказчика):

-при общей протяженности трубопровода до 5 км - два-три участка;

-при большей, чем 5 км, протяженности трубопровода - несколько участков общей протяженностью не менее 30 %.

Если результаты выборочного испытания участков трубопровода окажутся неудовлетворительными, то испытанию подлежат все участки трубопровода.

Гидростатическое давление в трубопроводе при его предварительном испытании должно создаваться заполнением водой стояка, установленного в верхней его точке, или заполнением водой верхнего колодца, если последний подлежит испытанию. При этом гидростатическое давление в верхней точке трубопровода определяется по превышению уровня воды в стояке или колодце над шелыгой трубопровода или над горизонтом подземных вод, если последний расположен выше шелыги. Гидростатическое давление в трубопроводе при его испытании должно быть указано в рабочей документации. Для трубопроводов, прокладываемых из бетонных, железобетонных и керамических труб, эта величина, как правило, должна быть равна 0,04 МПа.

Предварительное испытание трубопроводов на герметичность производится при неприсыпанном землей трубопроводе в течение 30 мин. Испытательное давление необходимо поддерживать добавлением воды в стояк или в колодец, не допуская снижения уровня воды; в них более чем на 20 см.

Трубопровод и колодец признаются выдержавшими предварительное испытание, если при их осмотре не будет обнаружено утечек воды.

При отсутствии в проекте повышенных требований к герметичности трубопроводов на поверхности труб и стыков допускается отпотевание с образованием капель, не сливающихся в одну струю, при количестве отпотеваний не более чем на 5% труб на испытываемом участке.

Приемочное испытание на герметичность следует начинать после выдержки в заполненном состоянии железобетонных трубопроводов и колодцев, имеющих гидроизоляцию с внутренней стороны или водонепроницаемые по проекту стенки, в течение 72 ч, а трубопроводов и колодцев из других материалов в течение 24 ч.

Герметичность при приемочном испытании засыпанного трубопровода определяется при первом способе - по замеряемому в верхнем колодце объему добавляемой в стояк или колодец воды в течение 30 мин, при этом понижение уровня воды в стояке или в колодце допускается, как и при предварительном испытании, не более чем на 20 см; при втором способе - по замеряемому в нижнем колодце объему притекающей в трубопровод подземной воды.

Трубопровод признается выдержавшим приемочное испытание на герметичность, если определенный при испытании объем добавленной воды по первому способу будет не более указанного в табл.3.2, о чем должен быть составлен акт по форме 3.

Таблица 3.2

Допустимый объем добавляемой воды (приток воды) на 10 м длины

испытываемого трубопровода за время испытания 30 мин

IIОбъем добавляемой воды, л, для трубI

Условный проход трубопровода мм	железобетонных и бетонных	керамических	асбестоцементных
100	1	1	0,3
150	1,4	1,4	0,5
200	4,2	2,4	1.4
250	5	3	-
300	5,4	3,6	1,8
350	6,2	4	-
400	6,7	4,2	2,2
450	-	4,4	-
500	7,5	4,6	-
550	-	4,8	-
600	8,3	5	-

Примечания; 1. При увеличении продолжительности испытания более 30 мин допустимый объем добавляемой воды следует увеличивать пропорционально увеличению продолжительности испытания.

2. Допустимый объем добавляемой воды в железобетонный трубопровод

диаметром свыше 600 мм следует определять по формуле Q = 0,83 (D + 4) на

10 м длины трубопровода за время испытания 30 мин [здесь D - внутренний (условный) диаметр трубопровода].

3.Для железобетонных трубопроводов со стыковыми соединениями нарезиновых уплотнителях допустимый объем добавленной воды следуетпринимать с коэффициентом 0,7.

Допустимые объемы добавляемой воды через стенки и днище колодца на 1 м его глубины следует принимать равными допустимому объему Добавляемой воды на 1 м длины труб, диаметр которых равен внутреннему диаметру колодца.

Допустимый объем воды, добавляемой в трубопроводы, сооружаемые из сборных железобетонных элементов и блоков, следует принимать таким же, как для трубопроводов из железобетонных труб, равновеликих им по площади поперечного сечения.

Трубопроводы дождевой канализации подлежат предварительному и приемочному испытанию на герметичность, если это предусмотрено проектом.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Таблица 4.1

Инструменты, приспособления и инвентарь

Наименование, назначение и основные	Количество, шт.
Кран - трубоукладчик на базе трактора ДТ	1
грузоподъемностью 3 т	
Траверса с клещевыми захватами	1
грузоподъемностью 1,5 т	
Визирка ходовая большая с ножкой	1
Противень стальной для цементного	1
раствора	
Обноска для инженерных сетей	2
Ларь для инструментов	1
Лестница для спуска в траншею	1
Вешка инвентарная	3
Вешка инвентарная с отвесом	3
Лопата штыковая	3
То же, подборочная	1
Лом монтажный	2
Кельма	1
Молоток слесарный	1
Конопатки N 4, 5 и 9	2
Шаблон деревянный для разметки	1
положения муфты	

Трамбовка деревянная2

Железобетонные безнапорные трубы применяют при устройстве безнапорных сетей, транспортирующих стоки, не агрессивные по химическому составу к материалу труб. По форме поперечного сечения трубы бывают круглые (рис.41) и круглые с плоской подошвой, по форме концов -раструбные и фальцевые. Раструбные трубы имеют два типа раструбов: А и Б. Раструб типа А заделывается теми же материалами, что керамические и асбестоцементные трубы. Соединения с раструбом типа Б уплотняются с помощью резиновых колец, поставляемых комплектно с трубами.

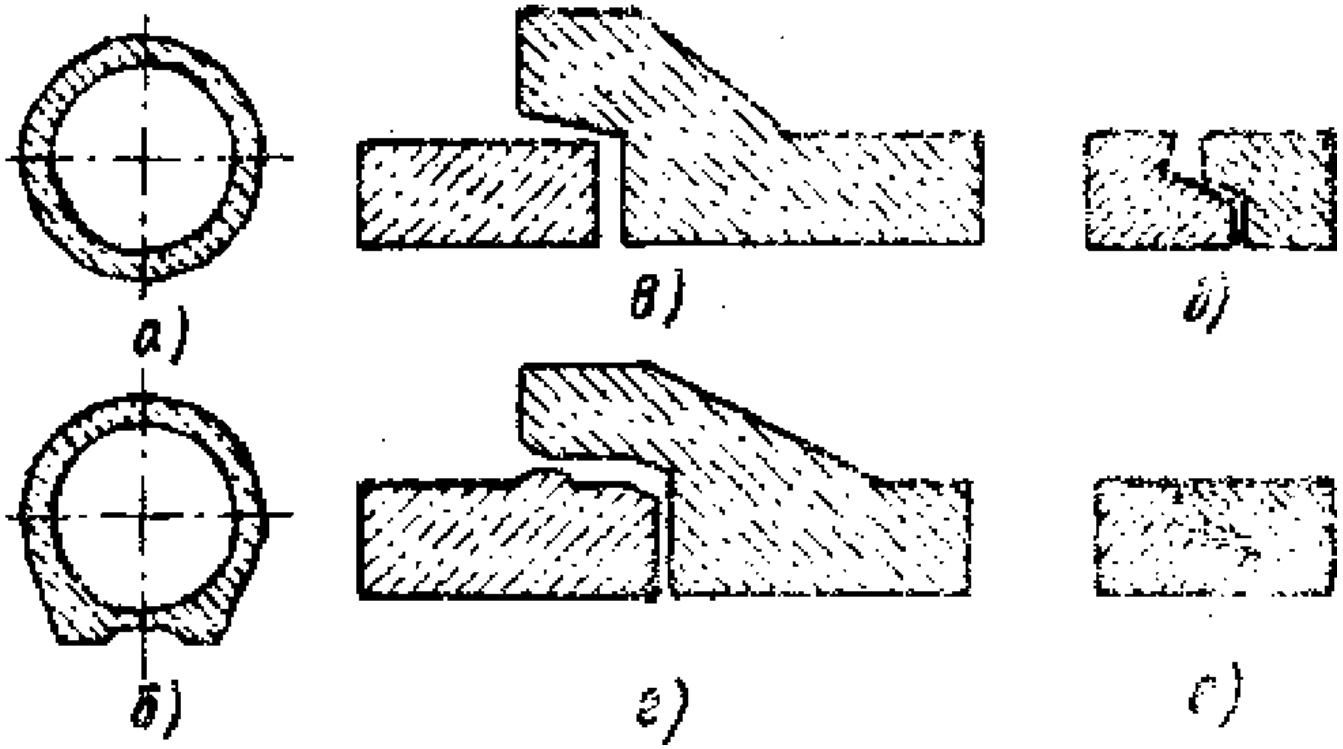


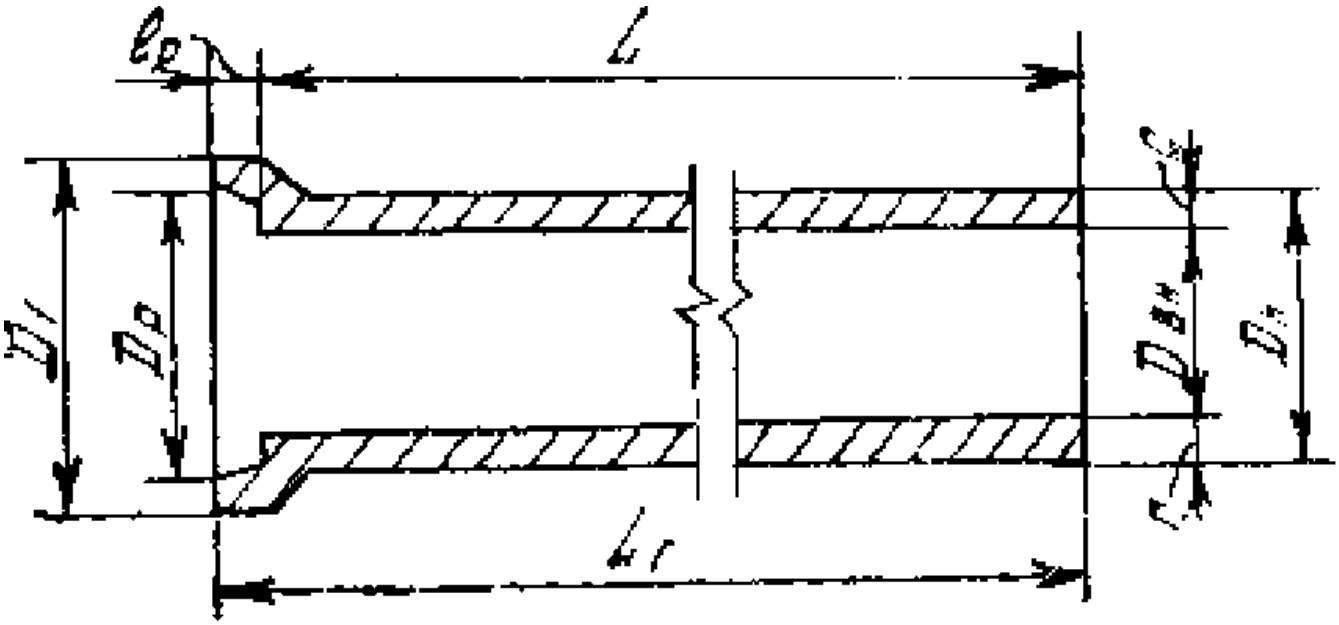
Рис.41. Железобетонные безнапорные трубы и их соединения: а - круглая труба; б - труба с плоской подошвой; в - раструбный стык типа А; г - раструбный стык типа Б; д, е - фальцевые стыки

Безнапорные трубы изготовляют следующих марок: РТ - раструбная труба; РТП - раструбная труба с плоской подошвой; РКТ - раструбная с резиновым кольцом; РКТП - раструбная с резиновым кольцом и плоской подошвой; ФТ - фальцевая труба; ФТП - фальцевая с плоской подошвой. Массогабаритные характеристики некоторых труб представлены в таблице 4.2-4.5. Трубы должны иметь по всей длине правильную цилиндрическую форму, допускаемое искривление по образующей - не более 2,5 мм/м, допускаемый перекос торцевой плоскости труб - не более 10 мм. Хранят трубы на открытых площадках в штабелях, горизонтальными рядами, раструбами в разные стороны. Летом при хранении трубы рекомендуется ежедневно увлажнять.

Таблица 4.2

Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТ

Условн ый	Типоразм ер	0«н	Я*		Я1	С		L	L|	Масс а
проход										
400	РТ4,50	400	500	530	650	50	100	500 0	510 0	0,9,5
500	РТ5,50	500	620	650	790	60	100	500 0	510 0	1,4
600	РТ6,50	600	723	750	890	60	100	500 0	510 0	1,8



Тип РТ

21590722630Условн ыйТипоразм ерЯ*CLLiМасс апроход400РТБ4.5040050052068450500 0514 50,95500РТБ5.5050062065083160500 0516 01,5600РТБ6.5060072075093460500 0516 01,7Таблица 4.300Условн ыйТипоразм ерЯ*CLLiМасс апроход400РТБ4.5040050052068450500 0514 50,95500РТБ5.5050062065083160500 0516 01,5600РТБ6.5060072075093460500 0516 01,7Таблица 4.3

Рис.42. Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТ

Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТБ

6584950Рис.43. Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТБ00Рис.43. Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТБ9448804416425Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТС00Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТС04065905Условн ыйТипоразмерDвнDнD1D2CLLiМассапроход400РТС4.25/ РТС4.5040050050768749650250 0/50002650/51500,52/0,9 8500РТС5.25/ РТС5.5050012062783761660250 0/50002660/51600,8/1,5600РТС6.25/ РТС6.5060072072793771660250 0/50002660/51600,92/1,7Таблица 4.400Условн ыйТипоразмерDвнDнD1D2CLLiМассапроход400РТС4.25/ РТС4.5040050050768749650250 0/50002650/51500,52/0,9 8500РТС5.25/ РТС5.5050012062783761660250 0/50002660/51600,8/1,5600РТС6.25/ РТС6.5060072072793771660250 0/50002660/51600,92/1,7Таблица 4.4

6432550Рис.44. Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТС00Рис.44. Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа РТСТаблица 4.5

Размеры, мм, и масса, т, железобетонных труб типа ФТ

Условны й проход	Типоразм ер	D_{BN}	Dн	C	m_l		m_3	m_4			a
400	ФТ1.50	400	500	50	16	19	20	17	25	45	5
500	ФТ5.50	500	520	60	20	20	24	20			
600	ФТ6.50	600	720	60	20	20	24	20			

Колодцы и камеры на канализационных сетях выполняются, как правило, из сборных железобетонных элементов, номенклатура которых должна соответствовать действующим ГОСТ.

Разработана следующие типы канализационных колодцев: колодцы круглые из железобетона для труб D_y = 150... 1200 mm, колодцы круглые из

кирпича и бетона для труб D_y = 150... 1200 мм, колодцы перепадные для труб

D_y = 150... 600 мм и др.

Круглые канализационные колодцы из сборного железобетона состоят из плит днища, стеновых колец, плиты перекрытия, опорных колец и горловины с люком. Рабочая часть колодца набирается из соответствующего количества стеновых колец, а лотковая часть выполняется из монолитного бетона той же марки (М-200), что и рабочая часть. Марки и массогабаритные характеристики элементов сборных колодцев приведены в таблице 4.6.

1947545350520Колодцы из сборных железобетонных элементов00Колодцы из сборных железобетонных элементов73120250Таблица 4.600Таблица 4.6

-128016049085500

Кольцо стеновое	КЦ-7-3	700	840	290	70	-	130
	КЦ-7-9	700	840	890	70	-	380
	КЦ-10-3	1000	1160	290	80		200
	КЦ -10-6	1000	1160	590	80	-	400
	КЦ-10-9	1000	1160	890	80	-	600
	КЦ-15-6	1500	1680	590	90	-	660
	КЦ-15-9	1500	1680	890	90	-	1000
	КЦ-20-6	2000	2200	590	100	-	980
	КЦ-20-9	2000	2200	890	100	-	1470
	КЦ-20-12	2000	2200	1190	100	-	1960
Плита перекрытия	КЦП-1-10	700	1160		150	150	250
-1332230000КЦП-1-12,5	700	1410		150	275	450	
КЦП-1-15	1000	1680	-	150	400	680	
КЦП-2-15	1000	1680	-	150	200	680	
КЦП-3-15	1000	1680	-	150	240	530	
КЦП-1-20	700	2200	-	150	600	680	

5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность труда при прокладке трубопроводов обеспечивается, прежде всего, технологически обоснованными размерами рабочих мест и их соответствующей организацией. Важное значение также имеет содержание в исправности машин, механизмов, инструментов и приспособлений. Все рабочие места, а также крепления траншей необходимо содержать в порядке, обеспечивающем безопасное выполнение работ, перемещение машин и кранов в монтажной зоне. Во избежание обрушения стенок траншей и возникновения угрозы устойчивости крана необходимо выдерживать установленные расстояния от него до бровки. Трубы на берме надо укладывать так, чтобы предотвратить их скатывание в траншею. Траншеи и котлованы на улицах и дворовых участках необходимо ограждать и освещать в ночное время, в местах переходов через них устраивают мосты с ограждениями.

К работе на кране допускаются машинисты не моложе 18 лет, прошедшие специальный курс обучения, практическую стажировку, получившие соответствующее удостоверение. Кран ежегодно подвергают испытанию. При соединении труб сварочные кабели защищают от повреждений, ежедневно проверяют заземление электросварочных агрегатов и свариваемых труб. При просвечивании стыков надо строго соблюдать установленную дистанцию между ампулой и техником-радиографом.

При подъеме трубопровода особое внимание надо обращать на устойчивость кранов-трубоукладчиков. Если нагрузка на крюке резко возрастает и

возникает угроза опрокидывания крана, подъем необходимо прекратить и трубопровод опустить на землю. При укладке трубопровода в траншею необходимо:

-постоянно следить за состоянием механизмов крана-трубоукладчика;

не поднимать груз массой, превышающей максимальную грузоподъемность крана;

-поднимать и опускать трубопровод без рывков, следя, чтобы изолированная часть его не задевала стенок траншеи. При наложении полотенца на трубопровод надлежит выполнять сигналы такелажника (зацепщика), не допуская преждевременного натяжения грузовых канатов, а во время опускания плети в траншею машинист крана должен работать согласованно с машинистами других кранов-трубоукладчиков. Если машинист заметил, что другой кран перегружен, он должен немедленно подъемом стрелы или грузового крюка выровнять плеть. В случае выхода из строя одного из кранов-трубоукладчиков колонны плеть надо немедленно опустить на землю. Трубы и трубные секции массой, близкой к предельной грузоподъемности крана, необходимо поднимать в два приема: сначала на высоту 0,2+0,3 м, после чего проверить состояние грузозахватных устройств и тормозов крана, а затем уже на необходимую высоту. При опускании трубопровода в траншею запрещается кому-либо находиться под поднятой плетью, между траншеей и трубопроводом, в траншее и в зоне возможного падения стрелы. При работе очистной и изоляционной машин действия машинистов трубоукладчиков и этих машин должны быть строго согласованы. В процессе очистки трубопровода трубоукладчики должны передвигаться вдоль трубопровода при минимальном вылете стрелы. Высота подъема плети должна быть также минимальной, достаточной только для прохода очистной машины. Опускание труб в траншею с креплениями требует особой осторожности, вызванной необходимостью оградить крепления и распоры от ударов трубой.

До начала гидравлического испытания необходимо проверить надежность работы гидравлического пресса Пневматические испытания по сравнению с гидравлическими являются более опасными из-за возможности разрыва труб. Поэтому к проведению их предъявляются более строгие требования. На весь период испытаний устанавливается охранная зона, вход в которую при нагнетании воздуха в трубопровод и выдерживании его под давлением категорически запрещается. Для наблюдения за зоной организуются контрольные посты охраны. Применяемые для закачивания воздуха в трубопровод компрессоры и ресиверы должны быть расположены на расстоянии не менее 10 м от него, обязательно вне опасно зоны. Устранять обнаруженные дефекты, а также подтягивать болтовые соединения на трубопроводах, находящихся под давлением воздуха, категорически запрещается. Во избежание поражения рабочих вследствие выбивания заглушек они должны находиться в безопасных местах или сами заглушки должны быть ограждены прочным экраном. На период испытания трубопроводов все дороги, идущие параллельно ему на расстоянии 200 м, а также пересекающие трассу, закрывают и движение по ним прекращается. Находящиеся в этой зоне дома должны быть освобождены от жильцов, а пастбища - от скота. Только после этого дается указание о поднятии давления воздуха на испытываемом участке.

Указания по технике безопасности при монтаже трубопроводов из различных материалов

Складирование материалов и изделий

Складирование материалов и изделий должно осуществляться в соответствии с требованиями стандартов и технических условий, по которым они выпускаются.

Организация складского хозяйства на строительных площадках и промышленных базах строительных организаций должна разрабатываться в проектах производства работ. При открытом хранении материала, конструкции и оборудование необходимо размещать на выровненных площадках (желательно с твердым покрытием), обеспечивая меры против самопроизвольного их смещения, просадки, осыпания и раскатывания (табл.5.1).

Рекомендуемые способы складирования некоторых материалов

Таблица 5.1

Материалы	Способы складирования
Трубы диаметром до 300 мм	В штабеля высотой до 3 м на подкладках и прокладках с концевыми упорами
Трубы диаметром более 300 мм	В штабеля без прокладок высотой до 3 м "в седло". Нижний ряд на подкладках с боковыми упорами
Прокат черных металлов	В штабеля высотой до 1,5 м на подкладках и прокладках
Мелкосортный металл	В стеллажи высотой до 1,5 м на подкладках и прокладках
Крупногабаритное и тяжеловесное оборудование	В один ряд на подкладках
Стекло в ящиках и рулонные материалы	В один ряд вертикально на подкладках
Круглый лес Пиломатериалы	В штабеля высотой не более 1,5 м с прокладками между рядами и установкой боковых упоров (ширина штабеля не менее его высоты) В штабеля высотой при рядовой укладке не более половины ширины штабеля
Пиломатериалы	В клетки высотой, равной ширине штабеля
Битум	В таре, исключающей его растекание, или в ямах с ограждением
Кирпич	В два яруса на поддонах; в один ярус в контейнерах; без контейнеров - высотой до 1,7 м
Панели стеновые	В кассеты или пирамиды
Панели перегородок	В кассеты вертикально
Блоки стеновые	В штабеля в два яруса на подкладках и прокладках
Плиты перекрытий	В штабеля высотой до 2,5 м на подкладках и прокладках
Пылевидные материалы	В закрытые емкости
Сыпучие материалы	В штабеля с крутизной откоса, равной углу естественного откоса данного материала

Транспортирование и хранение горючих и взрывоопасных веществ

Работы со сжатыми газами, огнеопасными и ядовитыми веществами представляют особую опасность. Для их производства должны выделяться специально обученные люди.

Баллоны со сжатыми газами следует перевозить на автомашинах, оборудованных стеллажами с выемками, обитыми войлоком и равными диаметру баллонов. Наличие предохранительных колпаков на баллонах обязательно. В жаркое время года баллоны необходимо дополнительно защищать, например брезентом, от солнечной радиации. Людям находиться в кузове автомашины с баллонами запрещается.

Стеклянные бутыли с кислотами, щелочами и другими негорючими веществами при перевозке нужно устанавливать в кузове вертикально и прочно закреплять в плетенках. Бензин и другие горючие жидкости

разрешается перевозить только в металлической таре с плотно завинчивающимися пробками или на специально оборудованных машинах и прицепах.

Для транспортирования на складах и рабочих местах бутылей с кислотой, щелочью и растворами солей, баллонов со сжатыми газами, барабанов с карбидом кальция следует применять двухколесные тележки или носилки. Толчки и удары при этом должны быть исключены. Запрещается перевозить или переносить баллоны с кислородом совместно с жирами и маслами, а также с горючими и легковоспламеняющимися жидкостями.

Переноска рабочими на высоту баллонов со сжатыми газами, а также бутылей и жидкими химикатами запрещается. Поднимать их на высоту разрешается только в контейнерах.

Особые меры безопасности должны быть приняты строительными организациями при хранении токсичных и огнеопасных веществ.

Хранение ядовитых веществ разрешается только в отдельных закрываемых, хорошо проветриваемых помещениях, удаленных от жилья, столовых, питьевых колодцев. В помещениях должны быть вывешены предупредительные надписи.

Бензин, дизельное топливо и другие легковоспламеняющиеся жидкости, а также смазочные материалы необходимо хранить в помещениях с несгораемыми или заглубленными в землю конструкциями с соблюдением правил пожарной безопасности. Хранить и переносить летучие легковоспламеняющиеся жидкости в открытой таре запрещается. Переливать эти жидкости следует с помощью насосов через медную сетку в герметически закрывающуюся тару.

Кислоты и другие едкие жидкости надлежит хранить в оплетенных стеклянных бутылях на полу в один ряд. На каждой бутыли должна быть бирка с наименованием. Разливать кислоты и другие едкие жидкости из бутылей разрешается наклоном в специальном приспособлении, обеспечивающем сохранность бутыли. При этом на горлышко бутылей надеваются насадки с уменьшенным проходным сечением. Условия хранения пустых бутылей аналогичны наполненным.

Кладовые для хранения лакокрасочных материалов устраивают в отдельных помещениях, имеющих несгораемые конструкции. Эти помещения должны быть сухими, защищенными от солнечной радиации и иметь внутреннюю Температуру не выше 15°С. Легковоспламеняющиеся растворители и краски на их основе хранят в герметически закрывающейся таре.

Тару из-под бензина и других легковоспламеняющихся жидкостей, а также из-под ядовитых веществ, следует хранить закупоренной на отведенной для этой цели площадке, удаленной от места производства работ.

Эксплуатация грузоподъемных машин и погрузочно-разгрузочные работы

С целью содержания грузоподъемных машин, съемных грузозахватных приспособлений и тары в исправном состоянии, создания безопасных условий

труда при их работе, а также организации правильного и своевременного их освидетельствования, ремонта и обслуживания в каждой организации назначаются из числа ИТР ответственные лица.

Лицо, ответственное по надзору за содержанием и безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин в строительных организациях, назначается приказом по организации после проверки комиссией знаний правил безопасности и выдачи удостоверения, подчиняется главному инженеру и работает по утвержденному им плану. В его обязанности входит:

-осуществление надзора за техническим состоянием, безопасной эксплуатацией и наличием технической документации на грузоподъемные машины, грузозахватные приспособления и тару;

контроль за правильностью назначения и работой лиц, ответственных за исправное состояние и безопасное производство работ по перемещению грузов, а также правильностью допуска рабочих к управлению и обслуживанию грузоподъемных машин;

проверка выполнения предписаний; производство первичных, очередных и внеочередных освидетельствований грузоподъемных машин.

Лицо из числа ИТР, которому в строительной организации подчинен персонал, обслуживающий краны, назначается ответственным за исправное состояние грузоподъемных кранов. Предварительно производится проверка комиссией его знаний "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" с вручением удостоверения. Приказ издается организацией, на балансе которой находятся краны. После приказа делается запись в паспортах кранов. Основные обязанности лица, ответственного за исправное состояние кранов, состоят:

в контроле за содержанием грузоподъемных кранов, съемных грузозахватных приспособлений и подкрановых путей в исправном состоянии;

в обслуживании и ремонте кранов обученным и аттестованным персоналом;

в своевременном выводе кранов в ремонт и для технического освидетельствования;

-в выполнении различных предписаний, хранении и ведении технической документации на краны, съемные грузозахватные приспособления и тару, ведении журналов аттестации и периодической проверки знаний персонала.

Лица, ответственные за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, должны постоянно присутствовать на местах производства работ. Эти лица назначаются приказом по организации из числа мастеров, прорабов, начальников участков, в распоряжении которых находятся краны. Предварительно комиссией проводится проверка знаний "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" и инструкций крановщика и стропальщика. Ответственность за обеспечение безопасного производства работ по перемещению грузов кранами на каждом участке работ в течение каждой смены может быть возложена только на одного работника. Приказ об этом должен иметься на участке производства работ. Основными обязанностями ответственного лица являются: обеспечение безопасности работ; организация работ кранами в соответствии с ППР и "Правилами

устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов".

Погрузочно-разгрузочные работы производятся, как правило, механизированным способом в соответствии с технологическими картами, проектами производства работ, технологическими инструкциями или другими нормативно-техническими документами, содержащими требования безопасности при производстве работ данного вида.

Площадки для ведения погрузочно-разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°. На них должны быть установлены знаки безопасности и надписи.

К выполнению погрузочно-разгрузочных работ допускается персонал, прошедший курс обучения и проверку знаний по безопасности труда, пожарной безопасности и оказанию первой помощи. Рабочие проходят инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности:

первичный - на рабочем месте;

повторный - не реже 1 раза в 3 мес.;

-внеочередной - при нарушении требований безопасности труда, при несчастных случаях и при изменении технологического процесса.

Внеочередной инструктаж следует также проводить при выполнении работ с опасными и крупногабаритными грузами. Проведение инструкций регистрируется в журнале.

Рабочие, занятые на погрузочно-разгрузочных работах, должны проходить предварительный и периодические осмотры в соответствии с требованиями Минздрава.

Инженерно-технические работники, ответственные за безопасное проведение погрузочно-разгрузочных работ, при назначении на работу должны проходить проверку знаний особенностей технологического процесса, требований безопасности труда, устройства и безопасной эксплуатации подъемно-транспортного оборудования, пожарной безопасности и производственной санитарии в соответствии с их должностными обязанностями. В дальнейшем знания следует проверять в соответствии с отраслевыми правилами безопасности труда специальной комиссией совместно с представителем органов Государственного надзора.

Погрузка труб, муфт, арматуры, железобетонных и металлических конструкций систем водоснабжения и канализации должна производиться механизировано с использованием инвентарных грузозахватных приспособлений и тары (стропов, мягких полотенец, траверс, захватов, контейнеров и т. п.).

Съемные грузозахватные приспособления и тара маркируются и испытываются на предприятии-изготовителе нагрузкой, в 1,25 раза превышающей их номинальную грузоподъемность. В процессе эксплуатации съемные грузозахватные приспособления и тара должны периодически осматриваться лицом, ответственным за их исправное состояние, в следующие сроки: траверсы - не реже 1 раза в 6 мес.; клещи, захваты и тара -через 1 мес.; стропы - через каждые 10 дней. Результаты осмотра должны заноситься в журнал.

Стальные канаты, не имеющие сертификатов, применять запрещается. При обнаружении в канатах и грузозахватных приспособлениях обрывов проволок их выбраковывают, если на одном шаге свивки число обрывов достигает величин, указанных в табл.5.2.

Нормы браковки стальных канатов

Таблица 5.2

Конструкция канатов при одном органическом сердечнике	Свивка канатов	Число обрывов проволок на одном шаге свивки при отношении диаметра барабана лебедки к диаметру каната		
			6-7	>7
6х19=114	Крестовая	12	14	16
6х19=114	Односторонняя	6	7	8
6х37=222	Крестовая	22	26	30
	Односторонняя	11	13	15
6х61=366	Крестовая	36	38	40
18Х19=342	Односторонняя	18	19	20

При уменьшении диаметра проволоки вследствие износа или коррозии на 40% и более канат должен быть выбракован. Если в канате оборвана хотя бы одна прядь, то он к дальнейшей эксплуатации не пригоден. Использовать сращенные канаты для подъема грузов запрещается.

Число сжимов в зависимости от диаметра каната

Таблица 5.3

Диаметр каната, мм	Число сжимов (не менее)	Расстояние между сжимами, мм (не менее)	Диаметр каната, мм	Число сжимов (не менее)	Расстояние между сжимами, мм (не менее)
12,5	3	100	24	5	150
15,5	3	100	28	5	180
17,5	3	120	34,5	7	200
19,5	4	120	37	8	250
21,5	4	140			

Число сжимов и расстояния между ними на канатах при изготовлении петель на стропах должны быть не менее указанных в табл.5.3.

Эксплуатация машин, движущихся в процессе работы

Перед началом работы машины следует проверить надежность крепления и исправность всех ее механизмов, тормозов, ходовой части, исправность защитных ограждений узлов и механизмов, освещение, действие световой и узловой сигнализации. Производитель работ предварительно определяет схему движения и места установки машин с учетом достаточности пространства для обзора рабочей зоны и маневрирования.

В зоне работы машин устанавливаются знаки безопасности и предупредительные надписи.

Машинисты машин (кранов, экскаваторов, бульдозеров, трубоукладчиков и др.) с гидроприводом должны особенно тщательно следить за показателями контрольных приборов. Манометры должны быть опломбированы. Категорически запрещается применение в гидросистемах масел, не соответствующих маркам, указанным в эксплуатационных документах на машину. Особое внимание должно быть обращено на недопустимость попадания в маслопроводы механических примесей, воздуха, воды и льда, что может привести к самопроизвольному спуску или подъему рабочих органов, а также повышенным динамическим нагрузкам - работе рывками.

Работа на любых строительных машинах, а также их перемещение вблизи котлованов, траншей и канав допускается на расстоянии от них, установленном проектом производства работ. При отсутствии таких указаний (независимо от того, укреплены откосы или нет) допускаемое расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машин следует принимать согласно табл.5.4.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, исключающие опрокидывание или самопроизвольное их перемещение под действием ветра или при уклоне местности. Для кранов допустимая скорость ветра не должна превышать 15 м/с.

Минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машин

Таблица 5.4

Глубина выемки м	Расстояние, м, при грунте			
	песчаном	супесчаном	суглинистом	глинистом
1	1,6	1,25	1	1
2	3	2,4	2	1,5
3	4	3,6	3,25	1,75
4	5	4,4	4	3
5	6	5,3	4,75	3,5

Строительно-монтажные работы с применением строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи могут выполняться только при наличии наряда-допуска, выдаваемого после получения разрешения от эксплуатирующей линию организации.

Охранной зоной вдоль воздушных линий электропередачи (ЛЭП) является участок земли и пространства, заключенного между вертикальными плоскостями, проходящими через параллельные прямые, отстоящие от крайних проводов в зависимости от напряжения.

При работе в охранной зоне ЛЭП, находящейся под напряжением, все машины, кроме гусеничных, должны быть заземлены переносным заземлением такого же сечения, как и переносное заземление, накладываемое на провода линии. При отключенной ЛЭП заземлять машины не требуется.

Согласно п.344 Правил Госгортехнадзора при необходимости работать

кранами на расстоянии до 30 м от крайнего провода ЛЭП (независимо от напряжения) следует оформлять наряд-допуск при условии получения разрешения от организации, эксплуатирующей ЛЭП. Работа в охранной зоне ЛЭП строительных машин может осуществляться только под непосредственным руководством инженерно-технического работника, указанного в наряде-допуске.

Работа машин в охранных зонах ЛЭП разрешается при условии, что расстояние от подъемной или выдвижной части машины (в том числе перемещаемого груза) в любом ее положении до вертикальной плоскости, образуемой проекцией на землю ближайшего провода, находящегося под напряжением.

У контактных проводов троллейбусной и трамвайной сетей работать на машинах допускается при условии соблюдения расстояния между крайней точкой машины и ближайшим проводом не мене 1 м, а на электрифицированной железной дороге не менее 2 м. При этом на машине должен быть смонтирован ограничитель (упор), исключающий уменьшение допустимого расстояния.

Движение машин вдоль бровок котлованов и траншей, а также преодоление различных препятствий допускается только после следования состояния пути движения. При необходимости путь должен быть спланирован и укреплен в соответствии с технической характеристикой машины.

Во время рыхления мерзлых и прочных грунтов клиновыми шаровыми молотами находиться людям в зоне радиусом 50 м от экскаватора запрещается. В указанной зоне запрещается также работа других машин.

Электросварочные и газопламенные работы

В соответствии с действующими положениями к сварочным работам всех видов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение с дополнительной проверкой знаний по правилам техники безопасности и оформлением результатов проверки в журнале установленной формы, имеющие квалификационное удостоверение. Повторный инструктаж должен проводиться администрацией не реже 1 раза в 3 мес., а также перед каждой новой работой.

При поступлении на работу электро- и газосварщики проходят предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе - периодические медицинские осмотры.

Для защиты глаз и лица электросварщиков следует применять маски и щитки, в смотровые отверстия которых снаружи вставлены прозрачные стекла - светофильтры, защищающие от брызг и капель расплавленного металла. Светофильтры подбираются по табл.5.5. При газовой сварке и резке применяются специальные очки-консервы, подбираемые также по табл.5.5.

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны находиться от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) не менее 10 м. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом устанавливается не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1 м.

Защитные светофильтры

Таблица 5.5

Назначение светофильтра	Обозначение	Марка стекла	Форма и размеры стекла
Для электросварщиков, работающих при силе тока, А:			
30-75	Э-1	ТС3	Прямоугольные 52Х Х102 мм, толщиной 1,54 мм
75-200	Э-2	ТС3	Прямоугольные 52Х Х102 мм, толщиной 1,54 мм
200-400	Э-3	ТС3	Прямоугольные 52Х Х102 мм, толщиной 1,54 мм
>400	Э-4	ТС3	Прямоугольные 52Х Х102 мм, толщиной 1,54 мм
Для газосварщиков и газорезчиков, работающих при мощности пламени:			
малой	Г-1	ТС2	Круглые диаметром 3560 мм, толщиной 1,5-3,5 мм
средней	Г-2	ТС2	Круглые диаметром 3560 мм, толщиной 1,5-3,5 мм
большой	Г-3	ТС2	Круглые диаметром 3560 мм, толщиной 1,5-3,5 мм
Для вспомогательных рабочих при работе:			
в цехах	В-1	ТС1	Прямоугольные или круглые
на открытых площадках	В-2, В-3	ТС1, ТС2	Прямоугольные или круглые

Рабочие места сварщиков в помещениях при сварке открытой дугой отделяются от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами высотой не менее 1,8 м. При работе на открытом воздухе нескольких сварщиков вблизи друг друга и на участках интенсивного движения людей ставятся аналогичные экраны.

Газовые баллоны должны быть предохранены от ударов и действия прямых солнечных лучей, а также удалены от отопительных приборов на расстояние не менее 1 м. Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только лицам, прошедшим обучение по обращению с ними. Пустые баллоны хранятся раздельно от наполненных.

При эксплуатации, хранении и перемещении кислородных баллонов должны быть обеспечены меры против их соприкосновения со смазочными материалами, а также с одеждой и обтирочными материалами, имеющими следы масел.

Не допускается применять бензорезы при выполнении газопламенных работ в резервуарах, колодцах и других замкнутых емкостях.

При заболевании глаз от воздействия световой радиации дуги необходимо немедленно обратиться за врачебной помощью. До оказания медицинской помощи следует промыть глаза слабым раствором питьевой соды.

Монтаж трубопроводов

При монтаже трубопроводов наибольшую опасность представляют работы, связанные с погрузкой и разгрузкой труб, транспортированием их и укладкой в траншеи, сваркой стыков и заделкой раструбов, очисткой и изоляцией. С целью обеспечения высокого качества и уровня индустриализации монтажа систем водоснабжения и канализации и соблюдения норм охраны труда и техники безопасности основной объем работ по подготовке трубопроводов к укладке должен выполняться на производственных базах строительно-монтажных организаций.

Перед началом работ по опусканию трубопроводов в траншею должны быть тщательно проверены мягкие полотенца, стальные стропы, канаты и трубоукладочные машины. Сложность представляет опускание в траншею длинных плетей стальных трубопроводов. В этих случаях производителем работ должна быть обеспечена синхронная работа нескольких трубоукладчиков, исключающая возможность опрокидывания одного из них в траншею или же разрушения сварных стыков от перенапряжения. Раструбные трубы при опускании их в траншею должны быть застроплены так, чтобы раструб был выше гладкого конца. Не допускается скатывание труб в траншею с помощью ломов и ваг. При опускании в траншеи или котлованы различной трубопроводной арматуры грузоподъемными механизмами запрещается закреплять стропы за маховики, штоки и рычаги. Застроповывать арматуру разрешается только за корпус. При этом под строп должны быть подложены мягкие подкладки в местах ребер или острых выступов.

При работе людей в нераскрепленных траншеях и котлованах необходимо постоянно следить за состоянием откосов. При возникновении подвижности грунта или ослаблении креплений все люди немедленно удаляются из траншей и котлованов до тех пор, пока не будут приняты меры, исключающие возможность обрушения грунта. Если трубопроводы прокладываются в траншеях, пересекаемых железнодорожными или трамвайными путями, то нахождение в них людей во время движения транспорта запрещается.

Спуск рабочих в колодцы и камеры сетей водоснабжения и канализации, особенно на действующих предприятиях, без предварительной проверки их на загазованность должен быть исключен. Для выявления наличия опасных газов используют газоанализаторы. Во избежание взрыва не разрешается бросать в колодцы и камеры зажженные спички, бумагу и т. п. Обнаруженные опасные газы удаляют нагнетанием в колодцы и камеры свежего воздуха вентиляторами или естественным длительным проветриванием при открытых крышках люков. Перед спуском людей должна быть выполнена повторная

проверка на отсутствие загазованности.

При работе в колодцах и камерах используются светильники во взрывобезопасном исполнении напряжением не выше 12В. Выполнение работ в колодцах разрешается звену не менее чем из трех рабочих. Один человек работает в колодце в предохранительном поясе, на котором закреплен страховочный канат. Второй конец каната закрепляется наверху, причем его должен держать в руках один из двух страхующих рабочих, поддерживающий постоянный визуальный и звуковой контакт с работающим внизу. В случае необходимости оказания помощи рабочему, который по каким-либо причинам не может самостоятельно выбраться из колодца, он должен быть поднят оттуда на канате. Спускаться в колодец для оказания помощи пострадавшему без изолирующего или шлангового противогаза запрещается.

При перемещении тяжелых грузов по каткам нужно следить, чтобы они выступали за пределы груза не более чем на 40 см. При перемещении тяжелых грузов на санях, стальных листах - волокушах или просто волоком с применением трактора рабочие, сопровождающие груз, должны находиться сзади него на безопасном расстоянии. Находиться на перемещаемом грузе, санях или волокуше запрещается.

Изоляционные работы с применением горячих битумных мастик

На строительных открытых площадках котлы для варки мастик устанавливают на заранее спланированной территории. Расстояние до ближайших сгораемых зданий и складов должно быть не менее 50 м, до бытовок, траншей и котлованов - не менее 15 м. Запас битума и топлива не разрешается располагать ближе 5 м от котла.

Не допускается использовать в работе битумные мастики, разогретые до температуры свыше 180 °С. Битумные котлы должны быть оборудованы приборами для измерения температуры. Заполнение котлов битумом производится не более чем на 3/4 вместимости. Попадание в котел вместе с битумом воды, льда и снега недопустимо. Внутри помещений использование открытого огня для подогрева битумных составов запрещается.

Транспортировать горячие битумные мастики к рабочим местам следует механизировано или с помощью ручных тележек в металлических термосах или бачках, имеющих форму усеченного конуса, обращенного широкой частью вниз, с плотно закрывающимися крышками с запорными устройствами. При этом должны быть приняты меры, исключающие возможность опрокидывания бачков. Заполнение бачков более чем на 3/4 объема не разрешается. Небольшие емкости для переноски вручную заполняются с помощью черпаков с длинной ручкой. Одежда рабочих, занятых приготовлением и использованием горячих битумных мастик, должна плотно застегиваться вокруг шеи, рук и ног.

Смешивать битум с растворителем рекомендуется на расстоянии не менее 50 м от места разогрева. При смешивании разогретый битум вливают в растворитель. Не допускается вливать растворитель в расплавленный битум. Температура битума при приготовлении праймера не должна превышать 70 °С. Перемешивание осуществляется деревянными мешалками. Хранить праймер нужно в металлической таре с завинчивающимися крышками, изготовленными из материалов, не образующих искр. Отвинчивать крышки с

помощью зубила и молотка запрещается.

Горячую битумную мастику в таре следует опускать в траншеи и котлованы только на прочной проверенной веревке, при этом все лица, находящиеся внизу, должны отойти в сторону на безопасное расстояние.

Обеспечение электробезопасности

К работам по обслуживанию электроустановок допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие предварительный или периодический медицинский осмотр, имеющие соответствующую квалификацию согласно тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий, а также требуемую квалификационную группу по технике безопасности (электробезопасности).

Электромонтажные работы в действующих электроустановках, как правило, должны выполняться после снятия напряжения со всех токоведущих частей, находящихся в зоне производства работ, их отсоединения от действующей части электроустановки, обеспечения видимых разрывов электрической цепи и заземления отсоединенных токоведущих частей. Зона производства работ должна быть отделена от действующей части электроустановки сплошным или сетчатым ограждением, препятствующим прониканию в эту часть персонала монтажной организации.

Все лица, занятые на строительно-монтажных работах, должны быть обучены безопасным способам прекращения действия электрического тока на человека и оказанию первой доврачебной помощи при электротравме.

В условиях строительной площадки необходимо предусматривать возможность отключения всех электроустановок в пределах отдельных объектов и участков работ. Наружные электропроводки временного электроснабжения должны быть выполнены изолированным проводом и размещены на опорах на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: 2,5 м над рабочими местами; 3,5 над проходами; 6 м над проездами. Светильники общего освещения, присоединенные к электросети напряжением 127 и 220В, должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила. При высоте подвеса светильников менее 2,5 м напряжение питающей сети не должно превышать 42В.

В качестве источника питания напряжением до 42В применяются понижающие трансформаторы, машинные преобразователи, генераторы, аккумуляторные батареи (кроме автотрансформаторов). При работе в особо опасных условиях (дождь, снег, сырые помещения, агрессивные пары, газы и жидкости) должны применяться переносные светильники напряжением не выше 12В, защищенные металлической сеткой и оснащенные вилкой, исключающей возможность включения ее в сеть напряжением 110В и более.

Металлические строительные леса, рельсовые пути электрических грузоподъемных кранов и другие металлические части строительных машин и оборудования с электроприводом должны быть заземлены (занулены).

Земляные работы

Открытые земляные работы

Основной опасностью при производстве земляных работ является возможное обрушение грунта в процессе разработки или последующих работ при устройстве фундаментов, укладке трубопроводов и т. д.

До начала производства земляных работ на местности уточняется расположение всех действующих подземных коммуникаций - ставятся, как правило, металлические таблички с соответствующими знаками и надписями. Организация - производитель земляных работ разрабатывает и согласует с организацией, эксплуатирующей подземные коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда. При пересечении или переносе коммуникаций работы вблизи них должны производиться под непосредственным руководством прораба или инженера, а в охранных зонах действующих электрокабелей и газопроводов, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства. Грунт в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций (2 м по горизонтали и 1 м над коммуникациями) разрабатывают вручную лопатой без применения ударных инструментов.

При обнаружении в земле взрывоопасных материалов работы следует немедленно прекратить, удалить всех людей из взрывоопасной зоны и организовать ее охрану. Для принятия мер по разминированию сообщается органам местной власти.

Производство земляных работ на участках с патогенным заражением почвы (свалках, скотомогильниках, кладбищах и т. п.) производится после письменного разрешения органов Государственного санитарного надзора. На производство таких работ в обязательном порядке выдается наряд-допуск.

Котлованы и траншеи в населенных пунктах должны быть ограждены. Конструкция ограждения и место его установки указываются в проектах организации стройплощадки или организации работ. Ограждения следует выполнять из инвентарных сборных элементов, устойчивых к внешним воздействиям. На них устанавливаются предупредительные знаки и надписи, а в ночное время - освещение. Колодцы и шурфы также ограждаются или закрываются сплошным настилом.

В местах движения людей через траншеи и канавы устраивают мостики и переходы шириной не менее 0,6 м с установкой двусторонних перил высотой 1 м. Проходы, расположенные на откосах и косогорах с уклоном более 20°, а также спуски в траншеи и котлованы, обеспечиваются стремянками или лестницами шириной не менее 0,8 м с перилами высотой 1 м.

Извлекаемый из котлованов и траншей грунт следует удалять на расстояние не менее 0,5 м от их бровок. Не допускается разрабатывать грунт способом "подкопа". При обнаружении на откосах валунов, глыб мерзлого или твердого грунта, образовавшихся "козырьков" или трещин следует немедленно удалить людей из траншеи, а грунтовой откос обрушить и выполнить заново более пологим. При разработке траншей и котлованов глубиной не более 5 м с откосами без креплений в немерзлых и нескальных грунтах выше уровня подземных вод (с учетом капиллярного поднятия) или в грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, необходимо соблюдать крутизну откосов. В зимнее время года разработка грунта (за исключением сухого песчаного) на глубину промерзания допускается без креплений с вертикальными стенками, а при дальнейшем углублении - в креплениях или с

соблюдением требуемых откосов.

Крутизна откосов для выемок глубиной свыше 5 м во всех случаях и менее 5 м при неблагоприятных гидрогеологических условиях устанавливается расчетом. При глубине выемки более 15 м для обеспечения устойчивости откоса, а также для задержания падающего грунта и камней устраиваются

предохранительные бермы, ширина которых находится по формуле а L ОЛН

(где Н - высота уступа до бермы).

Пневматическое испытание трубопроводов

В исключительных случаях (зимнее время, отсутствие воды), когда нельзя производить гидравлическое испытание, допускается испытывать сети и сооружения водоснабжения и канализации пневматическим способом.

Пневматическое испытание трубопроводов должно производиться в строгом соответствии с проектом производства работ под непосредственным руководством производителя работ или мастера в присутствии представителя заказчика.

Пневматическое испытание трубопроводов на прочность запрещается производить в действующих цехах, а также на эстакадах, в каналах и лотках, где уложены действующие трубопроводы. Не допускается проведение пневматических испытаний надземных чугунных, железобетонных, асбестоцементных, керамических и стеклянных трубопроводов.

Перед началом проведения испытаний необходимо выполнить следующие обязательные мероприятия:

ознакомить весь персонал, участвующий в испытаниях, с порядком проведения работ и мероприятиями по безопасному их выполнению;

предупредить работающих на смежных участках о времени проведения испытаний;

-оградить или обозначить соответствующими знаками и предупреждающими надписями зону испытаний;

-установить посты из расчета один пост в пределах видимости другого, но не реже чем через каждые 200 м друг от друга для предупреждения об опасной зоне;

определить места и условия безопасного пребывания лиц, занятых испытанием;

обеспечить освещенность зоны испытаний во время их проведения не менее 50 лк;

-назначить конкретных лиц, ответственных за выполнение мероприятий по обеспечению безопасности, предусмотренной программой испытаний.

К моменту начала проведения испытаний постоянные бетонные упоры должны достигнуть проектной прочности. При наличии на испытываемом участке

трубопровода раструбов и муфт с резиновыми уплотнителями, сальниковых компенсаторов и т.п. на концах участка устанавливаются временные упоры, обеспечивающие восприятие усилий, возникающих при повышении давления в трубопроводе.

При пневматическом испытании трубопроводов предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на соответствующее давление. Пружинные манометры, применяемые при испытании, должны быть проверены и опломбированы на местах.

Давление воздуха в трубопроводе до испытательной величины повышают постепенно, ступенями, при постоянном контроле за показаниями приборов. Осмотр трубопровода разрешается проводить только после снижения давления воздуха с испытательной величины до рабочей. Категорически запрещается ходить по трубопроводу, находящемуся под давлением свыше атмосферного.

Выявление неплотностей и других дефектов на испытываемом участке трубопровода может быть произведено по одному из следующих признаков:

-по звуку просачивающегося воздуха;

по пузырям, образующимся в местах утечки воздуха из трубопровода при покрытии стыковых соединений и других мест мыльной эмульсией;

по запаху одорированного воздуха, вытекающего через неплотности на испытываемом участке трубопровода (одорант добавляется к подаваемому компрессором воздуху);

-по показателям галоидных течеискателей при применении галоидных добавок к воздуху, вводимому в испытываемый трубопровод.

Устранять недоделки на трубопроводах и оборудовании, обнаруженные в процессе проведения испытаний, можно только после отключения испытываемого участка от компрессора и снижения в нем давления до атмосферного.

Обстукивание сварных швов при наличии давления в трубопроводе выше атмосферного запрещаетсся.

6. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График трудового процесса

N	Наименование	Продолжительно	Затраты
п/п	операции	сть, мин	труда, чел - мин
1	Зачистка дна траншеи	19,5	19,5
2	Строповка и спуск трубы в траншею	5,0 4,0	13,0
3	Укладка трубы на основании	9,5	19,0
4	Выверка положения трубы	11,0	33,0
5	Подбивка трубы грунтом	11,0	22,0
6	Законопачивание стыка пеньковой прядью	17	17
7	Заделка стыка цементным раствором Итого на одну трубу длину 4 м	18,5	18,5 142

Продолжение графика

Время, мин

0000

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели производительности трудаВыработка на 1 чел.-день, м трубопровода13,3

Затраты труда на 100 м трубопровода, чел.-час 59,2