

Процесс монтажа хризотилцементных труб

Монтаж безнапорных трубопроводов различного назначения (каналы для кабелей связи, мелиорации, канализации и др.) выполняется в соответствии с проектом и по одной схеме: подготовка траншеи, доставка и осмотр труб и муфт, установка элементов трубопровода в траншее, осмотр и испытание на герметичность или проверка на проходимость трубопровода (в зависимости от назначения), засыпка траншеи.

Укладка труб на дно траншеи производится на предварительно подготовленные небольшие насыпи из просеянного грунта или песка высотой 50–60 мм. Трубопровод должен прокладываться с уклоном не менее 3–4 мм на 1 м длины для обеспечения стока появляющейся в канале воды. На местности с достаточным естественным уклоном рельефа трубопровод может одинаково заглубляться по всей длине пролета, и лишь при приближении к колодцам ему должен придаваться уклон, обеспечивающий вход в колодцы на заданных вертикальных отметках. На местности без естественного уклона рельефа трубопровод должен прокладываться с уклоном в одну сторону, когда у одного колодца задают минимальное заглубление, а у другого максимальное, или с уклоном в обе стороны от мест пролета с минимальным заглублением.

Перед сборкой необходимо тщательно осмотреть трубы и муфты на отсутствие повреждений. При наличии трещин, обломанных концов или глубоких механических повреждений применять их запрещается.

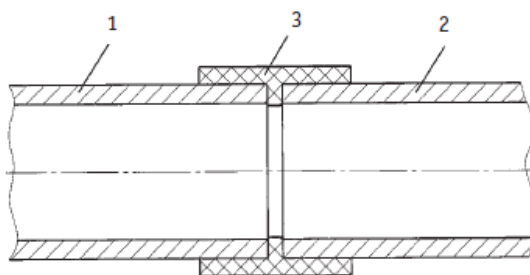
Все перемещения труб и муфт – опускание в траншею и другие операции – должны быть плавными, без ударов и сбрасываний с любой высоты. Вес хризотилцементных труб с проходным сечением 100 и 150 мм позволяет разгружать и укладывать их вручную.

Каналы для кабелей связи проверяют на проходимость по ОС ТН 600-93. Испытания на герметичность безнапорных трубопроводов выполняют согласно СНиП 3.05.04-85.

Способы соединения безнапорных труб

Хризотилцементные безнапорные трубы соединяют между собой с помощью хризотилцементных или полиэтиленовых муфт. Монтаж хризотилцементных муфт на трубы выполняют с использованием цементно-песчаного раствора, битума, мастики или без связующего раствора. При сооружении каналов для кабелей связи большое распространение получил способ стыковки хризотилцементных труб при помощи полиэтиленовых муфт типа МПТ.

Перед соединением стыков труб полиэтиленовую муфту выдерживают в воде при температуре 90–100 °С не менее 10 мин. Разогретую муфту надевают одним концом на ранее уложенную хризотилцементную трубу до упора во внутреннюю перегородку муфты



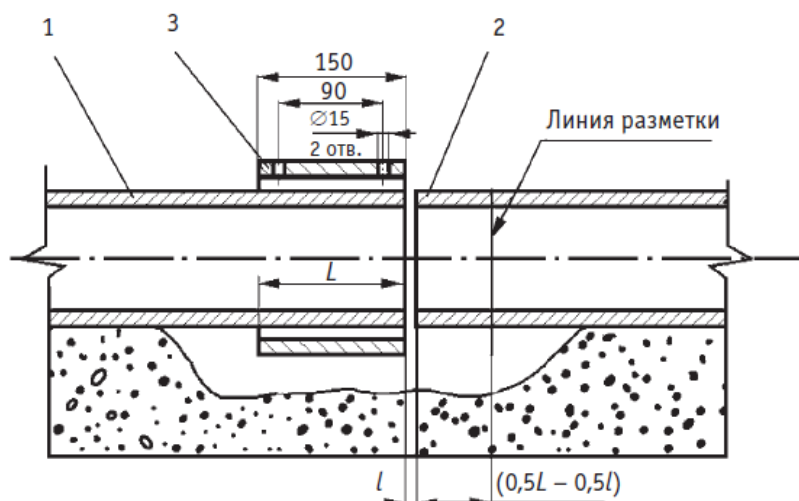
Способ соединения хризотилцементных труб с помощью

полиэтиленовой муфты типа МПТ:

1, 2 – хризотилцементные трубы; 3 – полиэтиленовая муфта.

Конец присоединяемой трубы вставляют с противоположной стороны муфты до упора в ее внутреннюю перегородку. Такой способ соединения хризотилцементных труб полиэтиленовыми муфтами применяют при прокладке их в нормальных сухих грунтах.

В других случаях применения безнапорных трубопроводов, в том числе при прокладке каналов кабелей связи во влажных грунтах, более надежным является способ соединения труб при помощи хризотилцементных безнапорных муфт с заливкой в них горячего битума. Для этого в муфте на одной продольной линии высверливают два отверстия $\varnothing 15$ –20 мм. Перед монтажом трубопровода на концах соединяемых труб производят разметку положения муфты, которое она займет после окончания монтажа. На ранее уложенную трубу (рис. 4.5, поз. 1) надевают хризотилцементную муфту. Присоединяемую трубу (рис. 4.5, поз. 2) придвигают так, чтобы между концами труб был обеспечен монтажный зазор 3–5 мм. Производят центрирование концов соединяемых труб. Место стыка герметизируют – обматывают битумной (смоляной) лентой и т.п. шириной 60–70 мм. Муфту сдвигают на место стыка труб, размещая ее на обеих трубах в соответствии с ранее произведенной разметкой отверстиями вверх.

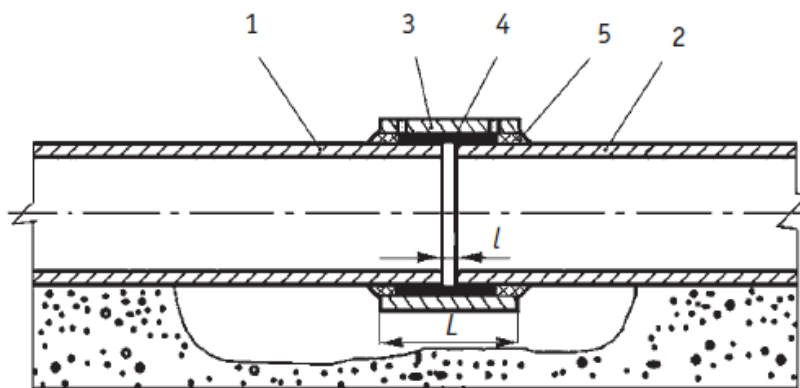


Первоначальное положение хризотилцементной муфты с отверстиями для заливки битума при монтаже труб:

1, 2 – хризотилцементные трубы; 3 – хризотилцементная муфта; 4 – битум (цементная заделка); 5 – заделка пеньковой пряжи; L- длина муфты; l- монтажный зазор.

Чтобы обеспечить равномерный кольцевой зазор по всему периметру соединения, в надвинутую муфту вставляют деревянные клинышки или специальные шаблоны. Зазор между наружными стенками соединяемых труб и внутренней стенкой муфты заполняют пеньковой пряжью (пакля, сухая ветошь) на $1/3$ расстояния от края муфты до торца трубы. В одно отверстие муфты заливают горячий расплавленный битум до тех пор, пока он не появится во втором отверстии, то есть до полного проникновения битума в полость между трубой и муфтой (рис. 4.6). Отверждение битума должно происходить в естественных условиях, при этом стык должен быть неподвижен.

Для монтажа безнапорных хризотилцементных муфт применяют также цементно-песчаный раствор или герметизирующую мастику. При этом используют обычные (без отверстий) хризотилцементные муфты.



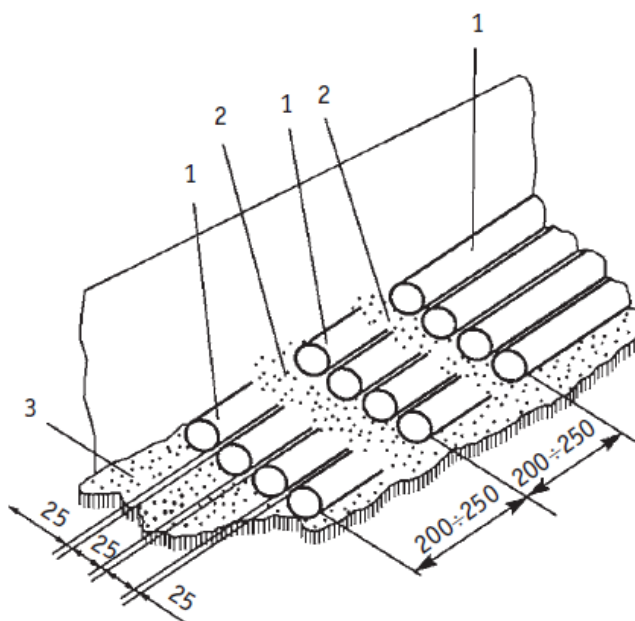
Положение хризотилцементной муфты после монтажа соединения:

1, 2 – хризотилцементные трубы; 3 – хризотилцементная муфта; 4 – битум (цементная заделка); 5 – заделка из пеньковой пряди; L – длина муфты; l – монтажный зазор.

Формирование многоканальных блоков

Многоканальные блоки из хризотилцементных труб формируют, как правило, при прокладке кабелей связи. Первую крайнюю трубу в блоке укладывают с уклоном за счет вдавливания концов трубы в просеянный грунт с разным усилием. Заданный уклон трубы контролируют рейкой или уклономером. Аналогично укладывают другие трубы нижнего ряда, оставляя между ними промежутки в 20–25 мм.

После укладки первого ряда труб все промежутки между ними и расстояние до стенок траншеи засыпают мягким грунтом с тщательной трамбовкой. Поверх труб насыпают мягкий грунт так, чтобы после его уплотнения между первым и вторым рядами труб образовалась прослойка толщиной 20–25 мм. Так же прокладывают последующие ряды труб со сдвигом каждого из них относительно предыдущего на 200–250 мм.



Формирование многоканальных блоков из хризотилцементных труб для кабелей связи:

1 – хризотилцементные трубы; 2 – слой песка высотой 20–25 мм; 3 – дно траншеи.

Способы прокладки напорных трубопроводов

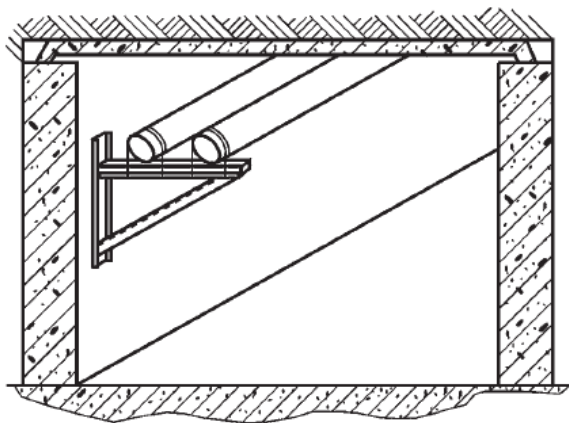
Прокладку трубопроводов из напорных хризотилцементных труб осуществляют двумя способами:

- подземным (бесканальная и канальная прокладка);
- надземным (на низких или на высоких опорах).

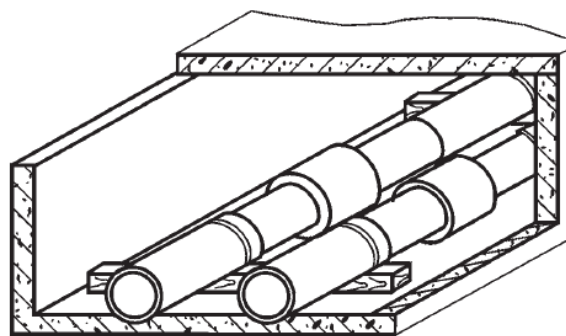
Подземная бесканальная прокладка – это один из наиболее широко применяемых способов прокладки трубопроводов из хризотилцементных труб, позволяющий в полной мере использовать их уникальные свойства (низкая теплопроводность, прочность, устойчивость в агрессивных средах и др.). Преимуществом такого способа является возможность осуществлять укладку труб непосредственно в грунт, что ускоряет сроки строительства и снижает стоимость трубопровода.

Бесканальная прокладка трубопроводов не допускается под проезжей частью автомобильных и железных дорог, трамвайных путей, улиц общегородского значения, на территории детских и лечебных учреждений.

Подземная канальная прокладка напорных хризотилцементных труб применяется исключительно с целью обеспечения надежности трубопровода на территориях детских и лечебных учреждений, а также в местах повышенных нагрузок (под дорогами и т.п.), обеспечивая отвод теплоносителя с территории в случае аварии. Подземная канальная прокладка осуществляется в проходных, полупроходных и непроходных каналах или бетонных лотках.



Прокладка трубопровода



Прокладка трубопровода

При выполнении работ по замене стальных труб, уложенных ранее в лотки, на хризотилцементные трубы нет необходимости в удалении лотков с трассы. Хризотилцементные трубы укладывают на песчаную подушку или на засыпную теплоизоляцию на дне лотков, теплоизолируют, заполняют лоток грунтом до краев и накрывают сверху плитой.

Другим способом прокладки труб в каналах является их укладка на две опоры (ложементы) с обязательным креплением к ним каждой трубы стальными лентами.

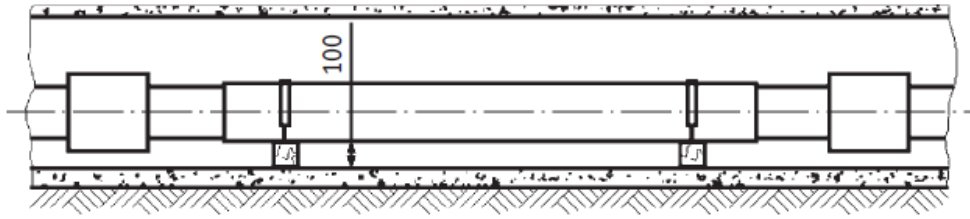


Схема крепления хризотилцементной трубы к опорам

Такие технические решения обеспечивают устойчивость трубопровода под действием внутреннего давления. Разрешается совместная прокладка теплосети с водопроводными трубами в одном лотке (канале).

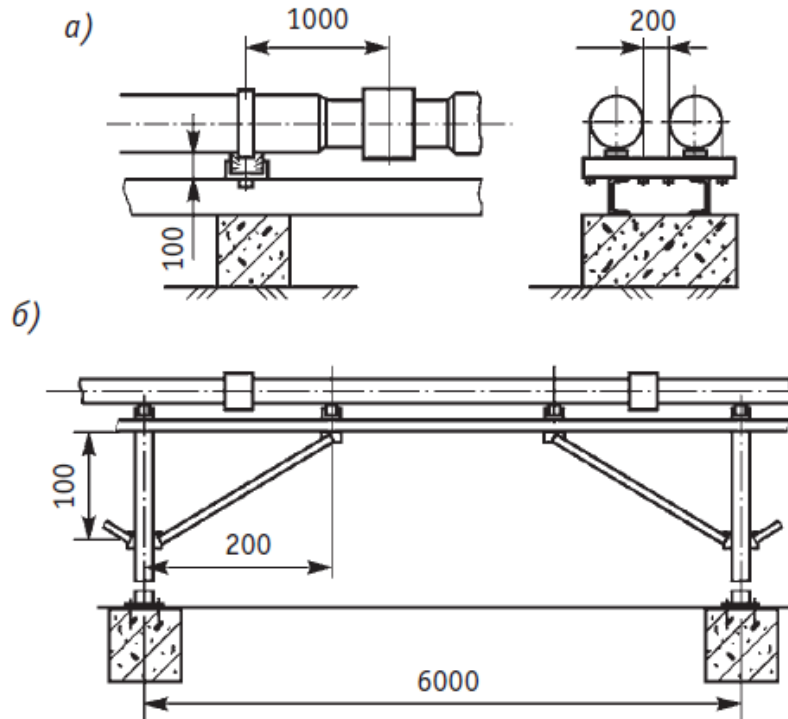


Схема наземной прокладки хризотилцементных труб:
а) на низких опорах; б) на высоких опорах.

Наземная прокладка трубопроводов применяется на территориях промышленных предприятий, на площадках, свободных от застроек, вне пределов города или в местах, где она не влияет на архитектурное оформление и не мешает движению транспорта. Ремонт наземного трубопровода проще и дешевле, чем подземного, поскольку можно сразу обнаружить место утечки и устранить ее.

Устройство наземных хризотилцементных трубопроводов может осуществляться на низких или высоких опорах. Чтобы под действием внутреннего давления трубопровод не потерял устойчивость и свою целостность, он должен быть уложен и закреплен на ложементах. В качестве низких опор могут применяться бетонные блоки.

В качестве высоких опор рекомендуется использовать металлические стойки эстакады пришедшего в негодность наземного стального трубопровода. Строительство новой эстакады целесообразно в случае укладки на нее более двух хризотилцементных трубопроводов, иначе ее стоимость может быть дороже самого трубопровода.

Выбор и устройство теплоизоляции трубопроводов

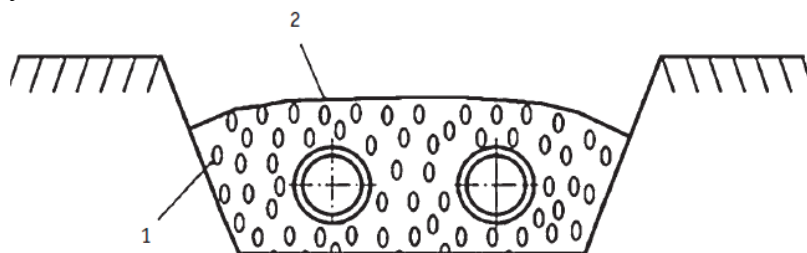
Благодаря низкой теплопроводности хризотилцементных труб существенно снижается потребность в утеплении трубопроводов. Но использовать их совсем без теплоизоляции нельзя, поскольку тепловые потери незначительно, но превысят нормативы СНиП, поэтому все хризотилцементные трубопроводы теплоизолируют.

Засыпная теплоизоляция

Материал, применяемый для засыпной теплоизоляции, не должен быть гигроскопичным, должен обладать небольшой объемной массой и достаточной прочностью (не менять своей структуры под действием давления грунта), иметь равномерный фракционный состав без крупных включений, быть недорогим и доступным. Одним из материалов, применяемых в качестве засыпной теплоизоляции, является гидрофобизированный керамзит. В качестве гидрофобизатора применяют битумный раствор следующего состава: битум БН-V – 40 %; керосин – 59 %; асидол – 1 %. При гидрофобизации предварительно высушенный керамзитовый гравий нагревают до 150 °С и смешивают в мешалке с битумным раствором (5–6 % от массы гравия).

Для засыпной теплоизоляции также используют щебень пемзошлаковый, представляющий собой вспененную стекловидную массу, полученную из доменного шлака. Щебень пемзошлаковый – это пористый дробленый материал с шероховатой поверхностью, обладающий достаточной механической прочностью и устойчивостью к воздействию влаги. Размер гранул до 20 мм. Из-за своей пористой структуры щебень способен впитывать влагу, что ухудшает его теплозащитные свойства. Опыта по его гидрофобизации нет.

Имеются примеры использования в качестве засыпной теплоизоляции котельного угольного шлака. В таких случаях при эксплуатации теплотрасс таяния снега над трубопроводами не наблюдалось. Недостатком шлака является его нестабильная прочность на сжатие. Толщина слоя засыпной теплоизоляции, окружающей трубу, определяется тепловым расчетом и должна составлять, как правило, не менее 200 мм. Необходимый слой теплоизоляции укладывают на основание траншеи или на дно лотка, а после укладки труб слой такой же толщины (не менее) насыпают сверху. Для предохранения засыпной теплоизоляции от заиливания частицами грунта, а также от прямого попадания поверхностных вод на нее сверху укладывают защитную полимерную пленку, которая должна образовывать выпуклую поверхность (рис. 4.17). Края пленки должны загигаться вниз по засыпному слою не менее чем на 100 мм. Свод правил СП 41-106-2006 рекомендует укладывать пленку после планировки дна траншеи. В этом случае ширина пленки должна обеспечить обертывание трубопровода с теплоизоляцией и нахлестку сверху 800 мм.



Трубопровод в засыпной теплоизоляции:

1 – гидрофобизированный керамзитовый гравий; 2 – защитная пленка.

Индустриальная теплоизоляция

Индустриальную теплоизоляцию наносят на трубы в производственных условиях. При бесканальном способе укладки таких труб засыпка трубопровода ведется только грунтом.

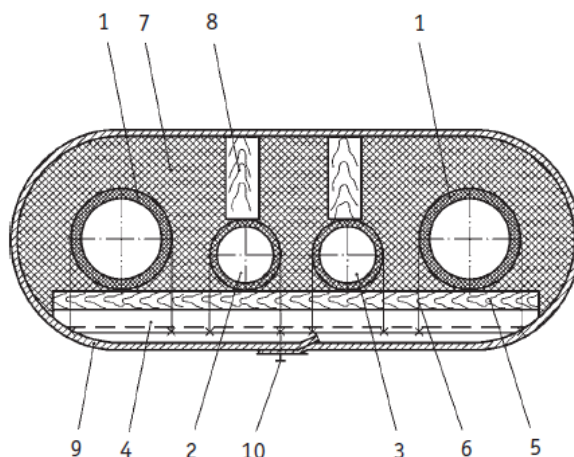
Свод правил СП 41-106-2006 предлагает два вида индустриальной теплоизоляции – пенополиуретановую в полиэтиленовой оболочке и пенополимерминеральную. Пенополиуретановую теплоизоляцию (по расчетам должна иметь толщину около 15 мм) изготавливать технически сложно, а множество стыков муфтовых соединений, подлежащих теплоизоляции и герметизации при устройстве хризотилцементных трубопроводов, увеличивают трудоемкость монтажных работ и делают применение этого вида теплоизоляции нецелесообразным.

Для хризотилцементных труб наиболее приемлема пенополимерминеральная теплоизоляция. Имеется опыт ее использования в Московской, Курганской и Челябинской областях и Удмуртии. Технология нанесения пенополимерминеральной теплоизоляции на хризотилцементные трубы разработана в ОАО «НИИ тракторсельхозмаш» (г. Челябинск).

Изоляцию стыков трубопровода выполняют после проведения гидравлических испытаний путем установки на муфты пенополимерминеральных полуцилиндров. Их размещают плоскостью разъема вертикально, чтобы обеспечить беспрепятственное стекание воды в случае ее появления. Полуцилиндры на стыке закрепляют любым способом и засыпают грунтом весь трубопровод.

Другие виды теплоизоляции

При подземной канальной и надземной прокладке трубопроводов теплоизоляция труб производится штучными, рулонными и другими видами теплоизоляционных материалов. Например, в качестве утеплителя при совместной прокладке трубопроводов тепло- и водоснабжения применяют минераловатные прошивные маты толщиной не менее 120 мм. Для исключения деформации утеплителя устанавливают деревянные стойки из бруска 100×100 мм длиной, равной толщине утеплителя. От атмосферных осадков трассу защищают с помощью оцинкованных стальных листов или хризотилцементных скорлуп, обвязывая их проволокой $\varnothing 2$ мм.

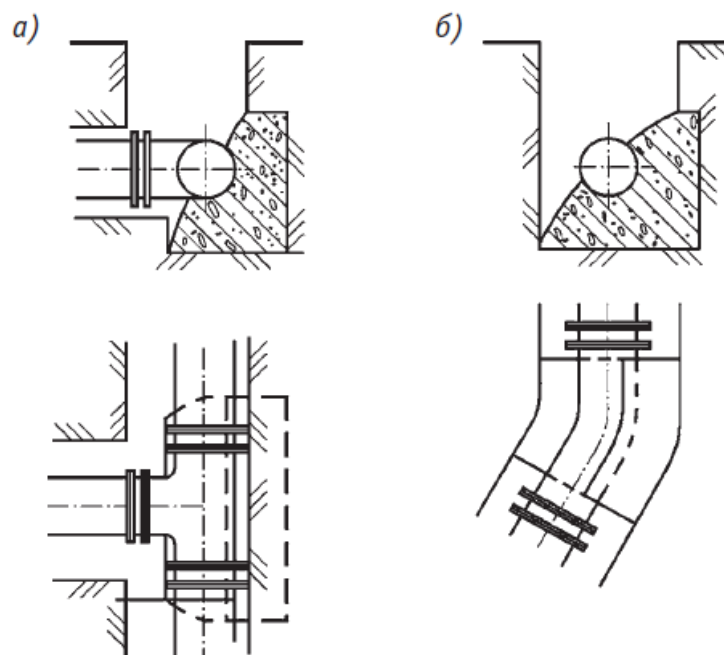


Совместная прокладка труб для теплоснабжения и водоснабжения:

1 – хризотилцементная труба теплотрассы; 2 – хризотилцементная труба водопровода питьевой воды; 3 – хризотилцементная труба водопровода технической воды; 4 – швеллер № 12; 5 – брус деревянный 100×100 мм; 6 – хомут ленточный; 7 – утеплитель; 8 – брус деревянный 100×100 мм; 9 – лист стальной оцинкованный или хризотилцементная скорлупа; 10 – шуруп-саморез.

Дополнительные элементы трубопровода

Особенность конструкции хризотилцементных трубопроводов состоит в том, что под действием внутреннего давления в трубопроводе возникает значительное осевое усилие. Именно поэтому в конце каждого прямолинейного участка трубопровода следует предусматривать неподвижные опоры или бетонные упоры, воспринимающие это усилие. Размеры неподвижных опор и бетонных упоров зависят от величины возникающих сил и от несущей способности грунта.



Бетонные упоры (вид сбоку и сверху) для соединений:
а) со стальным тройником; б) с отводом.

Действующая технология изготовления хризотилцементных труб позволяет получать только прямолинейные изделия. Поэтому в хризотилцементных трубопроводах традиционно применялись металлические фасонные изделия (отводы, тройники, задвижки и т.п.).

В местах перехода хризотилцементных труб на стальные обычно применяют фланцевые соединения, но вместо них можно использовать хризотилцементные муфты. Для этого конец стальной трубы протачивают либо приваривают к нему патрубко-наконечник. Наружный диаметр металлической трубы или патрубка-наконечника должен быть равен наружному диаметру обточенного конца хризотилцементной трубы.

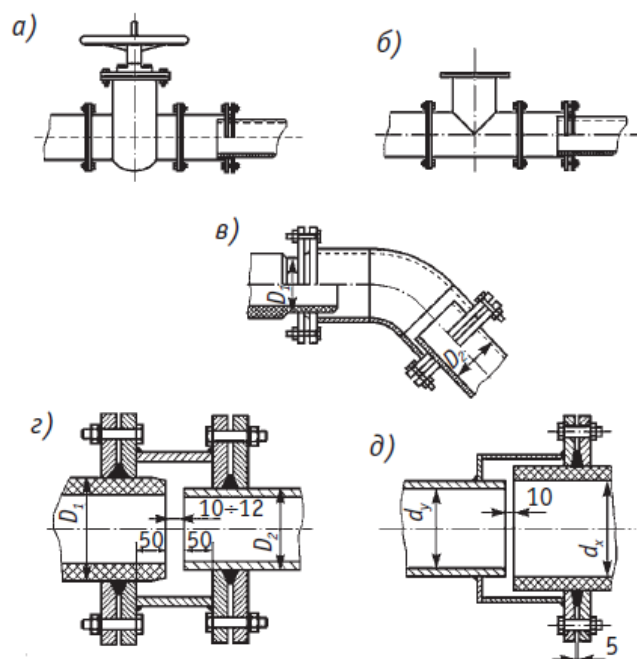
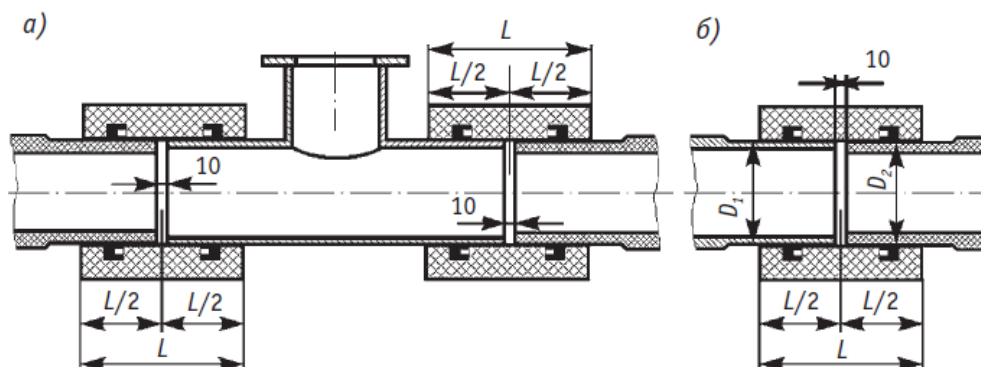


Схема фланцевых соединений:

а) с задвижкой; б) с тройником; в) с отводом; г) с металлической трубой; д) специальное соединение с металлической трубой; $D1$ – наружный диаметр хризотилцементной трубы; $D2$ – наружный диаметр металлической трубы; dy – внутренний диаметр металлической трубы; dx – внутренний диаметр хризотилцементной трубы.



Соединения хризотилцементных и стальных труб при помощи хризотилцементных муфт:

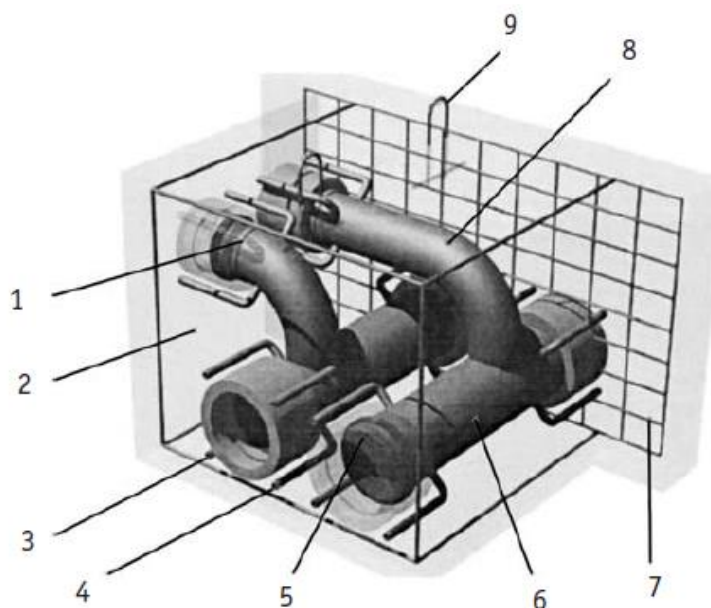
а) со стальным тройником; б) со стальной трубой; L – длина муфты; $D1$ – наружный диаметр стальной трубы; $D2$ – наружный диаметр хризотилцементной трубы.

Оборудование трубопроводов (задвижки, контрольно-измерительные приборы, дренажные, воздушные устройства и др.), требующее осмотра и обслуживания в процессе эксплуатации, размещают в тепловых камерах.

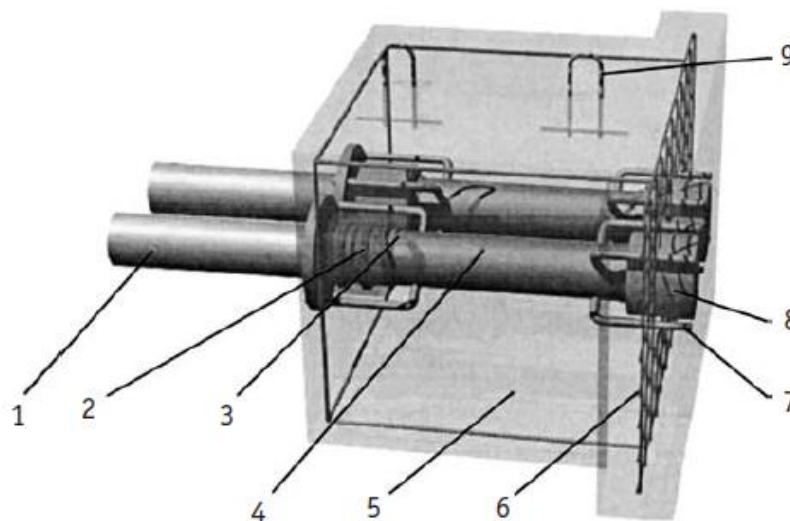
Все металлические элементы трубопровода должны быть гидроизолированы.

Еще одним способом соединения хризотилцементных труб со стальными является применение специальных узлов (переходы с одного диаметра на другой, повороты, отводы, выходы из-под земли), разработанных в ОАО «НИИ тракторсельхозмаш»

(патент Российской Федерации на полезную модель № 32853 от 27 сентября 2003 года).
 Специальные узлы – это бетонные коллекторы-«кубики», в которых размещены фасонные элементы, заканчивающиеся на торцевых поверхностях коллектора напорными хризотилцементными муфтами.



Узел ответвления стального трубопровода ($D_y = 150$ мм) налево от хризотилцементного ($D_y = 200$ мм): 1 – наконечник; 2 – бетонный монолит; 3 – хризотилцементная муфта; 4 – кронштейн с гайкой; 5 – уплотнительное кольцо; 6 – патрубок; 7 – арматурный каркас; 8 – стальной отвод; 9 – проушина.

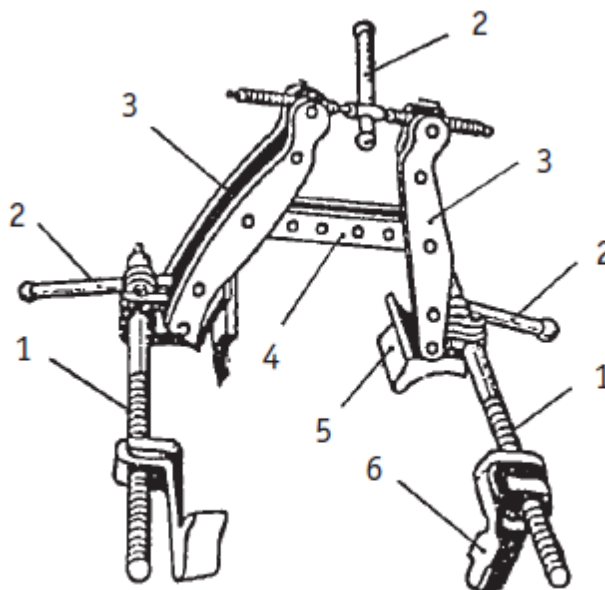


Узел перехода стального трубопровода ($D_y = 150$ мм) на хризотилцементный ($D_y = 150$ мм): 1 – стальная труба с фланцем; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – наконечник; 4 – патрубок; 5 – бетонный монолит; 6 – арматурный каркас; 7 – кронштейн с гайкой; 8 – хризотилцементная муфта; 9 – проушина.

Корпус коллектора играет роль неподвижной опоры, бетон защищает сталь от воздействия влаги и снижает потери тепла. В подобном коллекторе можно разместить не стальные, а пластиковые или нержавеющие фасонные части, которые не подвергаются коррозии. Даже при коррозионном разрушении стальных фасонных элементов специальный узел продолжит работать, поскольку канал в бетоне останется неизменным.

Приспособления для монтажа стыковых соединений

Монтаж стыковых соединений хризотилцементных труб ведут при помощи винтовых натяжных домкратов или рычажных приспособлений. Винтовые домкраты закрепляют на присоединяемой трубе так, чтобы натяжными лапками можно было захватить края муфты.



Винтовой натяжной домкрат:

1 – винт; 2 – рукоятка; 3 – корпус; 4 – планка; 5 – зажим; 6 – лапка.

В ОАО «НИИ тракторсельхозмаш» разработана новая конструкция натяжного приспособления для монтажа/демонтажа муфтовых соединений хризотилцементных труб сечением до 250 мм. Приспособление устанавливается на трубопровод сверху. Воротки для управления захватами и рычаги для перемещения муфты также находятся сверху.

В горизонтальной плоскости приспособление не имеет выступающих перпендикулярно трубопроводу деталей, что позволяет пользоваться им в стесненных условиях траншеи (лотка) при плотно уложенных трубах. Приспособление имеет небольшой вес, его могут переносить и устанавливать в стесненных условиях два человека.

Для монтажа/демонтажа муфт на трубопроводах с проходным сечением более 250 мм требуется прилагать намного бо́льшие усилия, поэтому необходимо применять механизированное приспособление с гидроприводом на захватах и с несколькими гидроцилиндрами для перемещения муфты.

При прокладке трубопроводов неизбежно возникает необходимость подгонки хризотилцементных труб по длине. Для их обточки непосредственно на монтажном

участке в ОАО «НИИ тракторосельхозмаш» разработано и успешно применяется специальное приспособление.

Двумя рядами разжимных кулачков приспособление фиксируется на внутренней поверхности трубы, обеспечивая этим равномерную толщину стенок обтачиваемого конца трубы. Привод приспособления ручной, что позволяет использовать его в любых условиях. В паре с ним для обточки концов укороченных труб применяют универсальные козлы, которые обеспечивают надежное закрепление обтачиваемой трубы в положении, удобном для обработки и исключают ее проворачивание.

Производство строительно-монтажных работ при подземной прокладке трубопроводов

Все работы по прокладке напорных хризотилцементных трубопроводов ведутся в соответствии с проектом и включают: подготовительные и земляные работы, доставку, осмотр и монтаж элементов трубопровода, устройство теплоизоляции, испытания трубопроводов на герметичность и прочность, теплоизоляцию муфтовых соединений. Все трубы и соединительные изделия, поступающие на монтаж, должны быть тщательно осмотрены и проверены. На строительную площадку следует завозить только то количество труб, которое будет уложено и засыпано за рабочий день.

Запрещается применять:

- трубы, имеющие трещины, обломанные концы или продольные борозды на наружной поверхности обточенных концов;
- муфты, имеющие трещины, обломанные бортики на внутренней поверхности или обломанные концы, а также глубокие борозды и вмятины.

Земляные работы

До начала производства работ проводится геодезическая разбивка трассы с уточнением расположения всех подземных сооружений, расположенных на пересечении трассы и вблизи нее. После получения необходимых разрешений приступают к земляным работам. Глубина, ширина и уклон дна траншеи определяются проектом.

Грунт из траншеи вынимают и укладывают только на одну сторону. Другая сторона должна оставаться свободной от грунта для проведения на ней строительно-монтажных работ вдоль трассы.

Рытье траншеи производят экскаватором, оставляя до проектной отметки 100–150 мм. Дальнейшее углубление выполняют вручную лопатами. При пересечениях инженерных сетей – трубопроводов или кабелей – следует выдерживать зазор в свету не менее 200 мм.

В наиболее заглубленной части траншеи выкапывают приямок для откачки грунтовой и дождевой воды. На участках с пониженным рельефом местности траншею обваловывают (насыпают валы), предохраняя ее от затопления ливневыми водами.

Проектный уклон дна траншеи проверяют по нивелиру, устанавливая колышки через каждые 3–4 м. Дно тщательно разравнивают, а при слабом грунте трамбуют, крупные включения удаляют. В сухих грунтах по основанию траншеи устраивают песчаную подушку толщиной 100–150 мм. При низком уровне грунтовых вод (ниже дна траншеи) делают гравийную подушку, при высоком уровне – выполняют попутный дренаж из

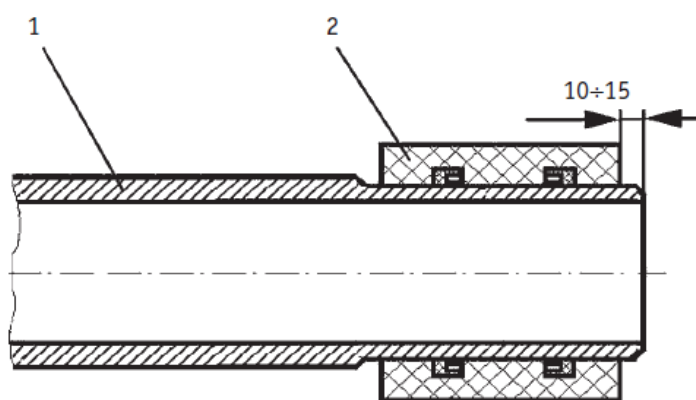
перфорированных хризотилцементных труб, колодцев и т.п. Этот дренаж необходим для засыпной теплоизоляции и не требуется в случае применения пенополимерминеральной.

Монтаж трубопровода при бесканальной прокладке

На бровке траншеи производят раскладку труб и муфт, очищают обточенные концы труб, в муфты устанавливают резиновые уплотнительные кольца и натягивают муфты на концы четных труб.

Перед установкой резинового уплотнительного кольца в канавку муфты из нее удаляют любые загрязнения – ворсинки, пыль, паутину. Кольцо тоже осматривают и очищают. Для облегчения монтажа стыковых соединений все поверхности канавок в муфте и уплотнительные поверхности колец (гребешки) обязательно смазывают густым мыльным раствором или графитоглицериновой пастой. Для хризотилцементных трубопроводов в качестве смазки лучше всего подходит густой сметанообразный раствор хозяйственного мыла (на один кусок мыла добавляют один литр воды и держат на водяной бане до полного растворения).

Резиновые кольца устанавливают в канавки муфты глухими отверстиями внутрь. Кольца должны так лечь в пазы муфты, чтобы они равномерно выступали из канавок. Наружную обточенную поверхность трубы с обоих концов на длину 200–250 мм смазывают тем же раствором во избежание повреждения гребешков резиновых колец при перемещении по обточенной поверхности трубы. Муфту полностью натягивают на трубу, оставляя свободным конец трубы.



Хризотилцементная труба с соединительной муфтой:
1 – хризотилцементная труба; 2 – хризотилцементная муфта.

На обточенных концах труб, свободных от муфт (нечетные трубы), делают пометки на расстоянии $0,5L - 0,5l$ от края (L – длина муфты, l – монтажный зазор), которые позволяют определить правильное положение муфты после установки ее на стыкуемую трубу.

Помеченные трубы и трубы с муфтами поочередно опускают на дно траншеи. Укладку труб диаметром до 200 мм в траншею выполняют вручную, а диаметром более 200 мм – краном. В местах, недоступных для подъезда, укладку ведут с помощью канатов или мягких тросов, треног и других приспособлений. При этом следят за тем, чтобы не повредить стенки и концы труб.

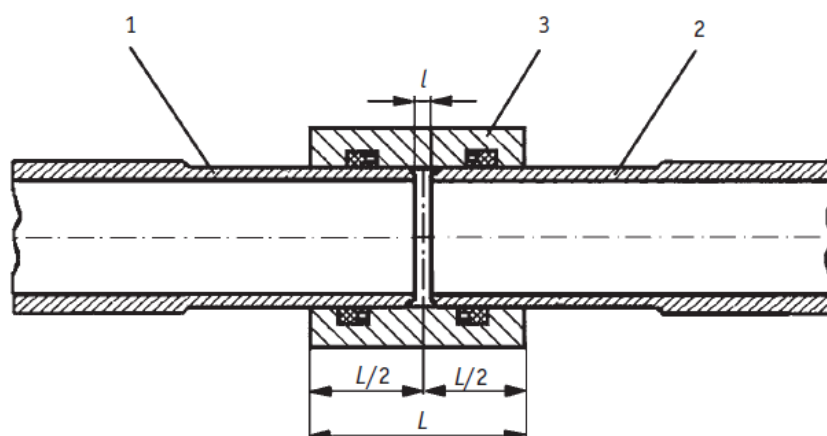
Уложенные на дно траншеи трубы выравнивают по шнуру под визирку. При этом производят дополнительную подбивку песком (грунтом), чтобы каждая укладываемая труба по всей длине касалась дна траншеи не менее чем четвертью своей окружности. Концы соединяемых труб центрируют. Максимальное отклонение осей двух смежных труб (изгиб в стыке) допускается не более 3° .

Между трубами выставляют зазор 10–15 мм, который компенсирует незначительные температурные деформации трубопровода, а также погрешности укладки труб и просадок грунта.

Все уложенные в траншею трубы, в том числе с установленными на них муфтами, проверяют на отсутствие повреждений. После этого приступают к монтажу стыковых соединений.

При монтаже муфтового соединения натягивание муфты прекращается, как только она займет свое положение, при котором ее край совпадет с линией разметки на трубе.

Для качественного выполнения монтажных работ на хризотилцементных трубопроводах рекомендуется применять специальные приспособления, облегчающие проведение операций и исключающие повреждение элементов трубопровода.



Монтаж стыковых соединений трубопровода:

L – длина муфты; l – монтажный зазор; 1, 2 – хризотилцементные трубы; 3 – хризотилцементная муфта.

После монтажа муфтовых соединений выполняют частичную (не менее половины длины) засыпку труб слоем теплоизоляции, а предварительно изолированные трубы (с промышленной теплоизоляцией) засыпают грунтом. Этот слой фиксирует их, не давая сместиться во время проведения испытаний или всплыть при попадании в траншею воды. Муфтовые соединения оставляют открытыми, то есть незасыпанными и нетеплоизолированными, чтобы во время предварительных гидравлических испытаний можно было визуально обнаружить места утечек воды.

Окончательная засыпка трубопроводов мягким грунтом проводится после успешного проведения предварительных гидравлических испытаний и теплоизоляции стыковых соединений. Засыпку производят послойно, утрамбовывая грунт. Не допускается уплотнять грунт над трубой при помощи падающих грузов или ковша экскаватора.