

Устройство систем водоснабжения и водоотведения в скальных грунтах

Выполнили:ст.гр.ВВб-131
Димова А.Д, Пьянова С.И.

Разработка скальных грунтов почти всегда связана с применением взрывчатых веществ, что при устройстве трубопроводов в городских условиях или на территории промышленных предприятий вызывает большие осложнения.

Строительство в горных условиях ведется преимущественно из одиночных труб длиной 12 или 18 м с заводским противокоррозионным покрытием из-за трудности доставки на трассу длинномерных секций и сложности выполнения трасс.

Рыхление скальных пород производят буровзрывным или механическим способом. Рыхление крупных валунов, кусков породы и перемычек в скальных грунтах на дне траншеи производится накладными зарядами.

Земляные работы при сооружении магистральных трубопроводов в скальных грунтах в условиях равнинной местности с уклонами до 8° включают нижеперечисленные операции и выполняются в определенной последовательности:

1. снятие и перемещение в отвал для хранения плодородного слоя или вскрытие слоя, покрывающего скальные грунты;
2. рыхление скальных пород буровзрывным или механическим способом с последующей его планировкой;
3. разработка одноковшовым экскаватором разрыхленных грунтов;
4. устройство постели из мягкого грунта на дне траншеи.

После укладки трубопровода в траншею выполняются следующие работы:

1. присыпка трубопровода разрыхленным мягким грунтом;
2. устройство перемычек в траншее на продольных склонах;
3. засыпка трубопровода скальным грунтом;
4. рекультивация плодородного слоя.

Взрывные работы необходимо вести так, чтобы скальная порода была разрыхлена до проектных отметок траншеи (с учетом устройства песчаной постели на 10 - 20 см) и не требовалось бы повторного взрывания для ее доработки.

Перед разработкой траншеи выполняется грубая планировка разрыхленного скального грунта.

Трубы, используемые для прокладки водоотводящих сетей, как правило, укладывают непосредственно на выровненное и утрамбованное дно траншеи. В скальных грунтах трубы в траншеях укладывают на подушку толщиной не менее 10 см, которую устраивают из местного песчаного или гравелистого грунта. Толщина песчаной подушки должна быть такой, чтобы раструбы или муфты укладываемых труб не опирались на скальный грунт.

Мягкую подсыпку дна траншеи и засыпку мягким грунтом трубопровода, уложенного в скальных, каменистых, щебенистых, сухих комковатых и мерзлых грунтах, допускается по согласованию с проектной организацией и заказчиком заменять сплошной надежной защитой, выполненной из негниющих, экологически чистых материалов.

Конструкция основания под канализационные трубы должна обеспечивать эксплуатацию уложенной линии без просадок, которые снижают прочность стыков и даже могут вызвать их разрушение. Анализ аварий канализационных линий показывает, что главной причиной в большинстве случаев является неправильный выбор конструкции основания под трубы.

Подшва траншеи должна быть спрофилирована с выкружкой таким образом, чтобы труба опиралась на грунт минимум четвертью своего нижнего обвода. Укладка труб на плоско спланированное дно траншеи недопустима.

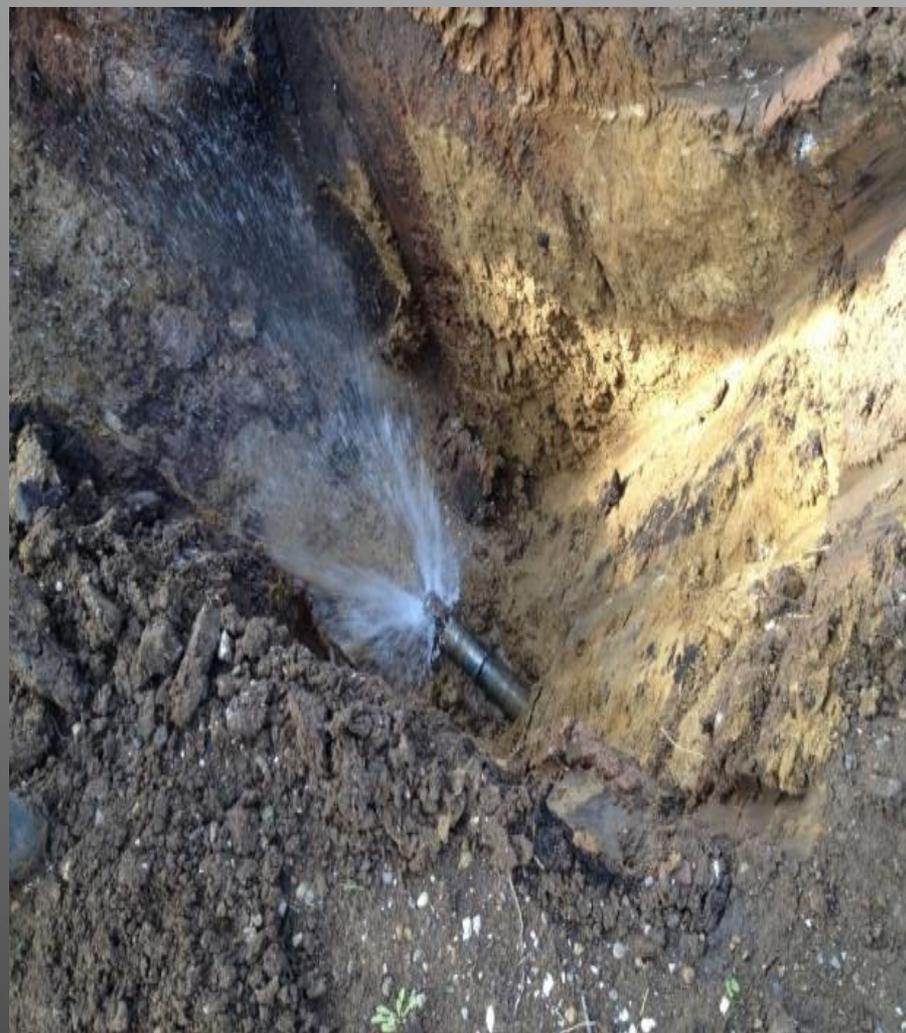
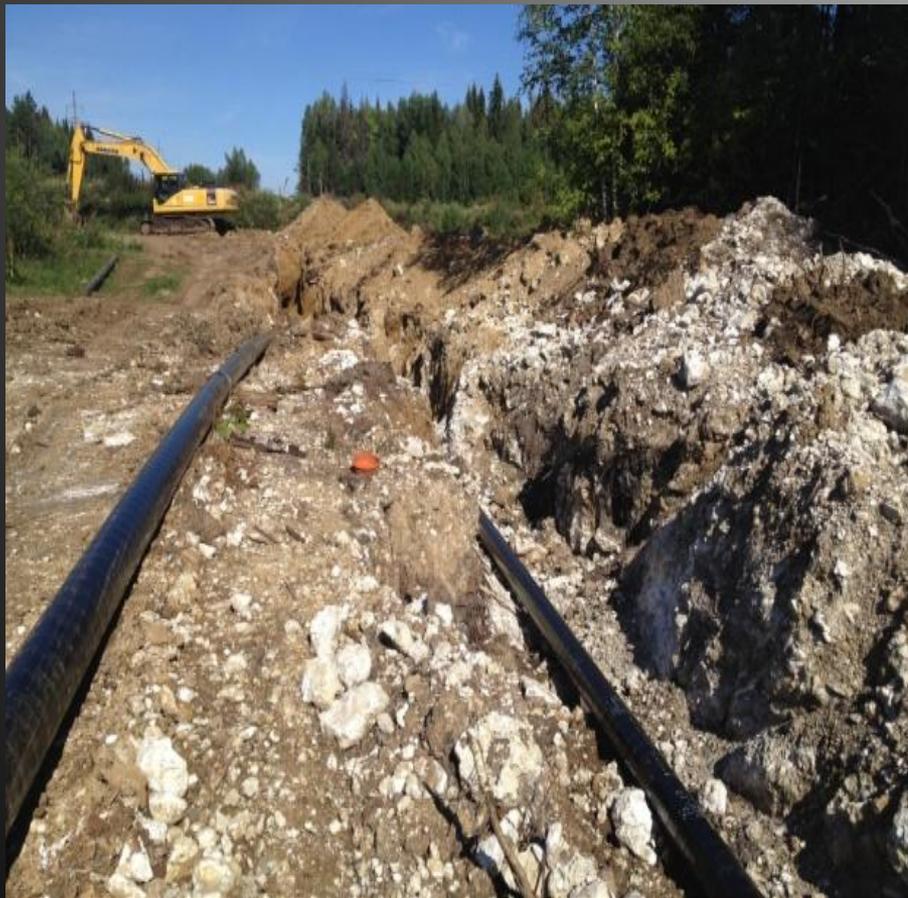
При прокладке трубопроводов в скальных, гравийно-галечниковых и щебенистых грунтах и засыпке этими грунтами следует предусматривать изоляционные покрытия, которые в этих условиях должны защищать от повреждения путем присыпки трубопровода мягким грунтом на толщину 20 см или при засыпке с применением специальных устройств. Заглубление трубопроводов в скальных грунтах до верха трубы надлежит принимать не менее 0,6 м.

Бурение в скальных грунтах или грунтах повышенной твердости

Там где горизонтально направленное бурение обычным инструментом не возможно или возможно, но пропадают точность прокладки коммуникаций, или нет 100 % уверенности в достижении результата обычно используется дополнительное оборудование для работы в таких грунтах, которое уже неоднократно доказывало свою эффективность.

Скальные породы являлись серьёзным препятствием для буровой установки, поскольку оператор не мог точно управлять положением бура находящегося в таких грунтах. Небольшие и удобные в использовании установки в этом случае потерпели неудачу.

Буровая головка нуждалась в серьёзной доработке, так как бурить скважины приходилось и в скальных породах.





Лучший вариант для работ со скальными породами — это гидравлический забойный двигатель.

Механизм работы гидравлических забойных двигателей не сложен и благодаря этой простоте достигается и удобство работы. Буровой раствор поступает по штангам к двигателю и за счет потока бурового раствора двигатель раскручивает буровую головку, таким образом буровая колонна то есть штанги остаются не подвижными, а буровая головка имеет вращательный момент который буквально прогрызает скальный грунт. Поток жидкости, поступающий в двигатель, превращается в силу вращения и крутящего момента.





Укладка методом бестраншейного заглубления

- Трубопроводы малых диаметров (32-114 мм) могут укладываться в проектное положение методом бестраншейного заглубления с применением специальной машины - ножевого трубозаглубителя.
- Такая машина состоит из следующих основных узлов: гусеничного тягача, навесного оборудования - режущего ножа, роlikоопор для поддержания трубной плети и щелесасыпщика. При использовании данного метода на укладываемую плеть предварительно наносят изоляционное покрытие.

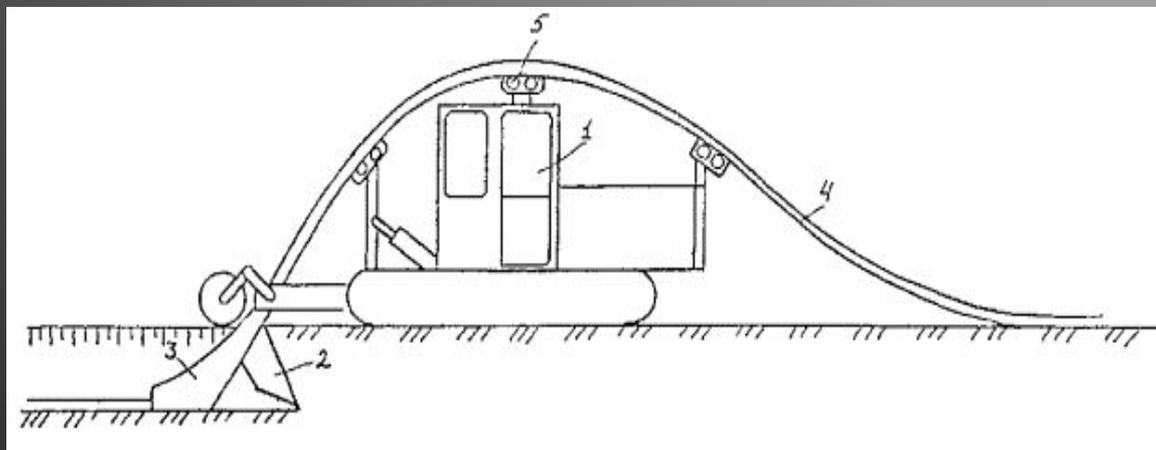


Рис. Укладка трубопровода, предварительно выложенного на строительной полосе, с помощью трубозаглубительной машины:

1 - гусеничный тягач; 2 - нож; 3 - кассета; 4 - трубопровод; 5 - роlikоопоры

При укладке канализационных труб в скальных, водонасыщенных грунтах с просадочными свойствами и плывунах под трубы устраиваются основания: песчаные, щебеночные, бетонные и свайные.

В зимнее время трубопроводы дождевой канализации укладывают сразу после подчистки дна траншей и немедленно засыпают их на высоту не менее чем 50 мм над верхом трубопровода талым грунтом, уплотняя его слоями толщиной не более 200 мм. Укладка труб на мерзлые грунты не разрешается, за исключением сухих песчаных, супесчаных и гравелистых грунтов, а также скальных пород.

При работе в условиях скального грунта используется другая технология: сначала вся поверхность траншеи покрывают геотекстильной пленкой. Затем на ней создают импровизированный фундамент, состоящий из щебня и гравия, смешанных в пропорции 2:3. Высота этого слоя должна составлять примерно 15 – 20 см. Поверх нижней подушки производят отсыпку еще одного слоя, состоящего из гравия, щебня и песка в пропорции 3:2:1. Толщина этого слоя составляет около 1- 15 см.

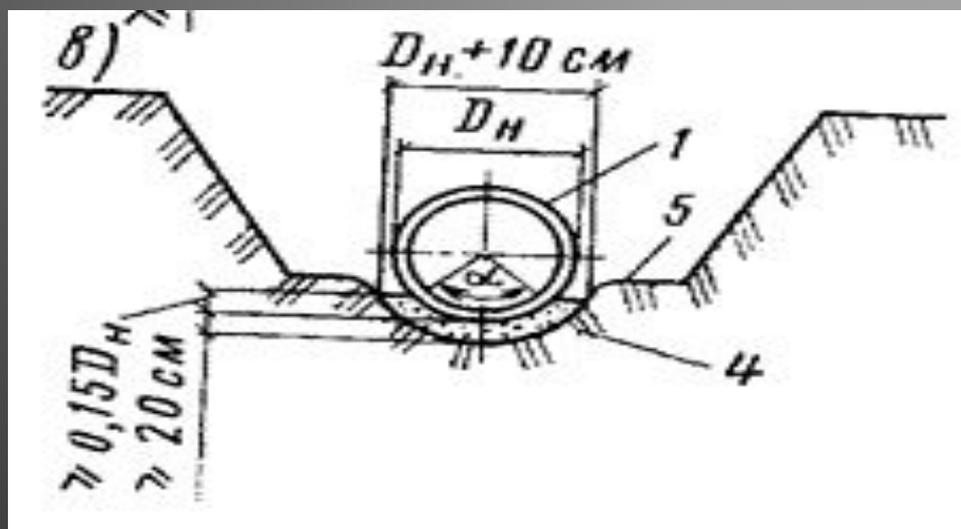
Скальный лист - как изоляция трубопроводов



Затем производится укладка гофрированных труб.



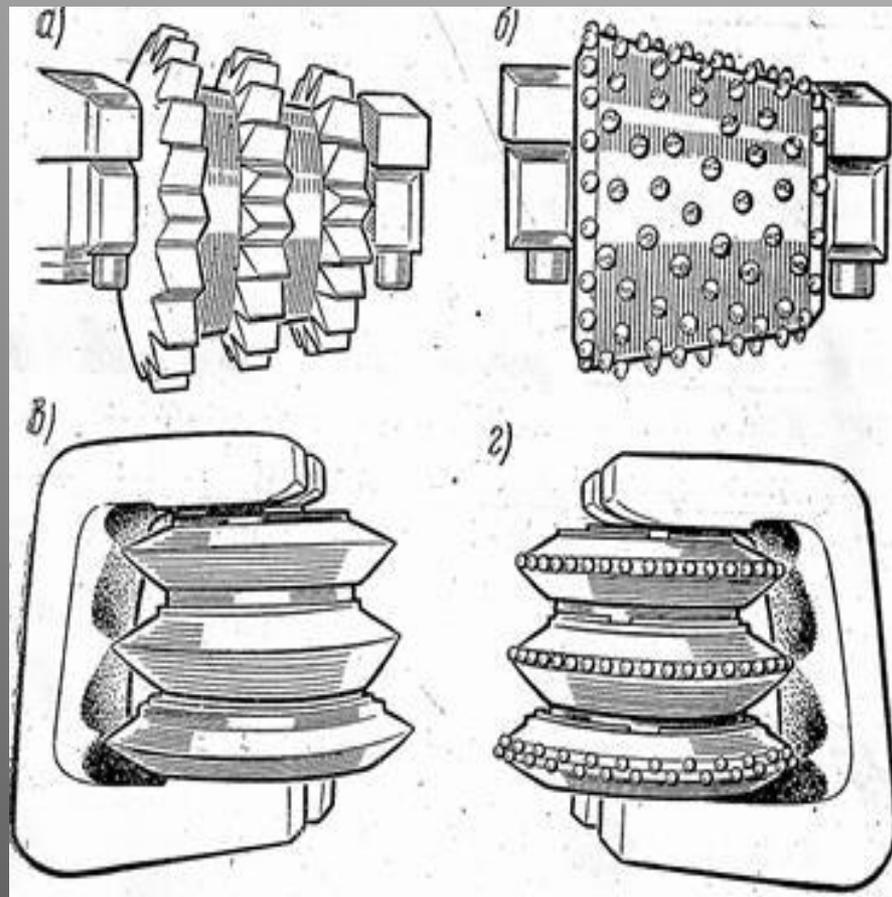
В тех случаях, когда трубопроводы прокладывают в твердых (скальных) грунтах (рис.), необходимо устройство песчаной подушки толщиной не менее 10 см над выступающими неровностями основания (с тщательным уплотнением). Заглубление магистральных трубопроводов принимается проектом до верха трубы не менее 0,6 м в скальных грунтах.



- 1 – железобетонные или керамические трубы;
- 4 – песчаная уплотненная подушка; 5 – скальное основание.

Щитовая проходка применяется в полускальных и скальных грунтах, где невозможно применить другие способы, при этом используют бетонные или железобетонные трубы

- Роторные исполнительные органы механизированных проходческих щитов для крепких скальных грунтов оснащаются более мощным породоразрушающим инструментом. Как правило, это шарошки различных типов (рис.)



а-зубчатая шарошка; б-штыревая шарошка; в-дисксовая шарошка; г-диски со штырями

УТЕПЛЕНИЕ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБ

- Когда не могут в скальных грунтах прорыть траншеи, трубы укладывают на минимальной глубине заложения или устраивают подсыпку, в которой устраивают трубы.
- Каменистые и скальные грунты не позволяют вырыть траншею достаточного размера. Если проложить канализацию на необходимой глубине невозможно, делают теплоизоляцию для канализационных труб. В качестве утепления применяют различные подсыпки, утеплители или греющий кабель. Песчаная подушка увеличивает эффект утепления. Теплоизолятором может служить минеральная вата, асбест, пенопласт (или пенополистирол), стекловолокно, цилиндрические утеплители из базальтового волокна и так далее.
- Существует более эффективный метод утепления канализации, хотя он и затратный. Это активный обогрев при помощи нагревательных кабелей, которые закрепляют на трубах. Промышленностью выпускаются уже готовые конструкции с кабелем и изолирующим слоем, но можно такое утепление сделать самостоятельно. Для этого трубопровод обматывают греющим кабелем и подключают его к электросети. Трубу сверху обязательно обматывают изолирующим материалом. В районах, где зима слишком суровая, данный метод дает хорошие результаты.

Нагревательный кабель



1. нагревательные жилы
2. изоляция из терлостойкого ПВХ пластика
3. фторопластовая изоляция
4. медная оплетка, служащая экраном
5. внешняя оболочка из терлостойкого ПВХ пластика