

Строительство и обслуживание кабельных линий

Выполнил: Цецулин
Илья, гр. АТМ-138-II

● Проектирование кабельных линий и сетей

Проектирование состоит из разработки технического проекта строительства и рабочих чертежей. При проектировании кабельных сетей автоматики и телемеханики, например кабельной сети электрической централизации, намечают наиболее выгодную трассу прокладки кабеля по территории станции, выбирают участки, где лучше проложить групповые и индивидуальные кабели. На основе утвержденного технического проекта разрабатывают рабочие чертежи, в которые входят детальные чертежи трассы прокладываемых кабелей. На чертежи наносят трассу кабеля, указывая расстояние его от железнодорожных путей, фасадов и других сооружений пассажирских и путевых зданий, контуры лесов и зеленых насаждений, трассу линий связи, автоблокировки и высоковольтных линий. Выбор и разбивка трассы, рытье и подготовка траншей и котлованов. Трассу подземных кабельных линий выбирают исходя из того, чтобы длина кабеля, прокладываемого между заданными пунктами, была наименьшей и обеспечивались удобства проведения работ по прокладке кабеля и его техническому обслуживанию и эксплуатации. На перегонах железных дорог трасса кабеля, как правило, проходит в полосе отвода.

Перед разбивкой трассы планируют местность, вырубая кустарник, отдельные деревья, корчуют пни и т.д. После получения письменного разрешения трассу подземной кабельной линии разбивают с соответствии с рабочими чертежами.

На плане трассы кабелей, размещаемых на перегоне вдоль полотна железной дороги, показывают: железнодорожный путь с километровыми и пикетными знаками; границы полосы отвода лесов и кустарников с указанием объемов вырубки; данные о роде грунтов; подземные и надземные сооружения, пересекаемые и сближающиеся с проектируемыми кабельными линиями, с указанием ординат сооружений по существующему километражу; естественные преграды; границы землепользований с наименованием землепользователей; перегонные устройства СЦБ, входные светофоры и пункты электропитания с указанием ординат.

Трасса сигнальных и силовых кабелей автоматики и телемеханики может проходить в пределах станции сбоку железнодорожного полотна и в междупутье. Расстояние между ближайшим рельсом и кабелем должно быть не менее 1,6 м.

Сигнальные кабели можно прокладывать без ограничения в одной траншее с силовыми кабелями с рабочим напряжением до 500 В. Силовые кабели напряжением выше 500 В прокладывают в отдельной траншее или в общей траншее с сигнальными, но при этом силовой кабель укладывают на глубину 1,5 м и сверху закрывают кирпичом или бетонными плитами, а сигнальный — над ним на расстоянии 0,45 м, сдвигая в сторону на 0,15 м. Расстояние между силовыми кабелями и кабелями связи должно быть не менее 0,5 м.

В городах и населенных пунктах, на железнодорожных станциях для рытья траншей обычно применяют траншеекопатели, а там, где их использование затруднено (при пересечении железнодорожных путей, в междупутьях, на склонах насыпей и т.п.), траншею роют вручную таким образом, чтобы боковые стенки траншеи имели некоторый откос.

На поворотах трассы траншеи роют так, чтобы радиус изгиба кабеля со свинцовой оболочкой был не меньше 15-кратного диаметра кабеля, с алюминиевой оболочкой — не менее 25-кратного, а с пластмассовой оболочкой — не менее 10-кратного. На склонах насыпей, оврагов траншею роют зигзагообразно с отклонением изгибов от принятой линии в обе стороны на 1,5 м; длину изгибов принимают равной 5 м.

В местах установки соединительных и разветвительных муфт траншею расширяют, отрывая котлован для проведения последующих монтажных работ. Глубину котлована делают на 10 см глубже дна траншеи.

При выборе трассы подводного кабеля на пересечениях водных преград выбирают места, где водная преграда имеет наименьшую ширину, ровное дно и отлогие берега. Кабель нельзя прокладывать в местах зимней стоянки судов на якорях, в районе стоянки плотов, в местах водопоя и купания скота, а также там, где наблюдаются заторы льда или река меняет русло.

При механизированном рытье траншей открытым способом используют самоходные траншеекопатели, траншейные экскаваторы и другие механизмы.

● **Транспортировка и прокладка кабелей.**

Сначала проверяют целостность металлической оболочки, сопротивление изоляции, устанавливают отсутствие обрыва жил и сообщения между жилами. Если кабель поступает с завода с накачанным под оболочку воздухом под избыточным давлением и впаянным вентилем, то целостность оболочки проверяют, подсоединяя к вентилю манометр. Показание манометра будет свидетельствовать о целостности оболочки. Сигнальные кабели с металлической оболочкой и все типы кабелей с пластмассовыми оболочками под избыточное давление не ставят. Поэтому их состояние проверяют только электрическими измерениями и наружным осмотром при раскатке с барабанов. Сопротивление изоляции жил, рабочую емкость кабельных цепей и другие электрические параметры измеряют кабельными приборами и измерительными мостами. После окончания испытаний металлическую оболочку запаивают, а концы кабелей с неметаллической оболочкой тщательно изолируют. Подготовку кабеля к прокладке начинают с развозки барабанов с кабелем по трассе на автомобилях или специальных тележках. Если трасса проходит близко от железнодорожного полотна, то кабель развозят на железнодорожных платформах. При погрузке барабанов, а также при перекачивании их по земле необходимо следить за тем, чтобы направление вращения барабанов совпадало с направлением стрелки на щеке барабана.

Кабель разматывают с барабанов и затем укладывают в траншею механизированным или ручным способом. При ручном способе для раскатки кабеля барабан устанавливают на домкратах или специальных подставках так, чтобы он мог свободно вращаться, не* задевая землю. Затем снимают с барабана наружную обшивку и освобождают конец кабеля. При прокладке кабеля барабан вращают, при этом необходимо не допускать натяжения кабеля. Разматываемый кабель рабочие несут на руках и укладывают сначала на бровке траншеи, а затем опускают в траншею. В траншее кабель укладывают волнообразно, для того чтобы исключить натяжение его при усадке и смещении грунта.

В мягких грунтах траншею засыпают грунтом, вынутым из траншеи, а в каменистых и скальных грунтах кабель предварительно засыпают слоем песка или мягкого грунта толщиной 10 см, образуя верхнюю постель. Сначала насыпают слой грунта толщиной 0,2 — 0,3 м и плотно его утрамбовывают. Затем насыпают следующий слой грунта такой же толщины и так же утрамбовывают и т.д. В населенных пунктах и на территории станций траншею засыпают и утрамбовывают, одновременно поливая грунт водой для снижения его дальнейшей осадки.

Подводные кабельные переходы прокладывают ниже мостов по течению реки. Если мосты через судоходные реки и каналы магистрального значения, то расстояние между мостом и кабелем должно быть равным 1000 м, на сплавных реках — 90 м и на несудоходных — 50—100 м. От мостов местного значения эти расстояния будут равны 200 м на судоходных реках, 50 м — на несудоходных и сплавных. Расстояние подводного кабельного перехода от малых железнодорожных мостов должно быть не менее 20 м.

Способы прокладки подводных кабелей через реки и водоемы зависят от характера водной преграды (глубины и ширины водоема, скорости течения, времени года т.п.). Кабель может быть проложен при помощи кабелеукладчиков, баржей, баркасов, понтонов, лодок и других плавучих средств.

По мостам кабель прокладывают в железобетонных или стальных желобах, укрепляя их к фермам или устоям моста. Металлические желоба должны быть изолированы от металлических оболочек кабеля. Допускается прокладывать кабель в деревянных желобах, обитых жостью и закрывать железобетонными плитами. Желоба располагают под пешеходной частью моста.

По мосту кабель следует прокладывать целым куском, так как растрескивание оболочки кабеля наблюдается наиболее часто у соединительных муфт. При прокладке кабелей со свинцовой оболочкой целесообразно использовать кабели с проволочной броней, лучше противостоящие вибрации.

В тоннелях и коллекторах кабель обычно прокладывают при помощи кронштейнов из полосовой стали с числом крюков по числу прокладываемых кабелей. Кронштейны устанавливают на расстоянии 1,0 м друг от друга и укрепляют их к стенам тоннеля. Иногда кабель прокладывают в железобетонных желобах, устанавливаемых в балласте.

Прокладываемый кабель защищают от механических повреждений при его прокладке под железнодорожными и трамвайными путями на пересечении с автомобильными и грунтовыми дорогами, под проезжими частями улиц, в местах пересечений с подземными сооружениями и другими кабелями. На участке пересечения кабель заключают в асбестоцементные трубы с таким расчетом, чтобы они выходили за пределы пересечения на 1 м.

Особенно часто в трубопроводах кабельной канализации прокладывают кабели связи. Глубину траншеи для прокладки трубопроводов кабельной канализации выбирают такой, чтобы расстояние между верхней частью трубопровода и поверхностью грунта под тротуаром было не менее 0,4 м, под мостовой — не менее 0,6 м. Ширина траншеи зависит от общей емкости трубопровода канализации.

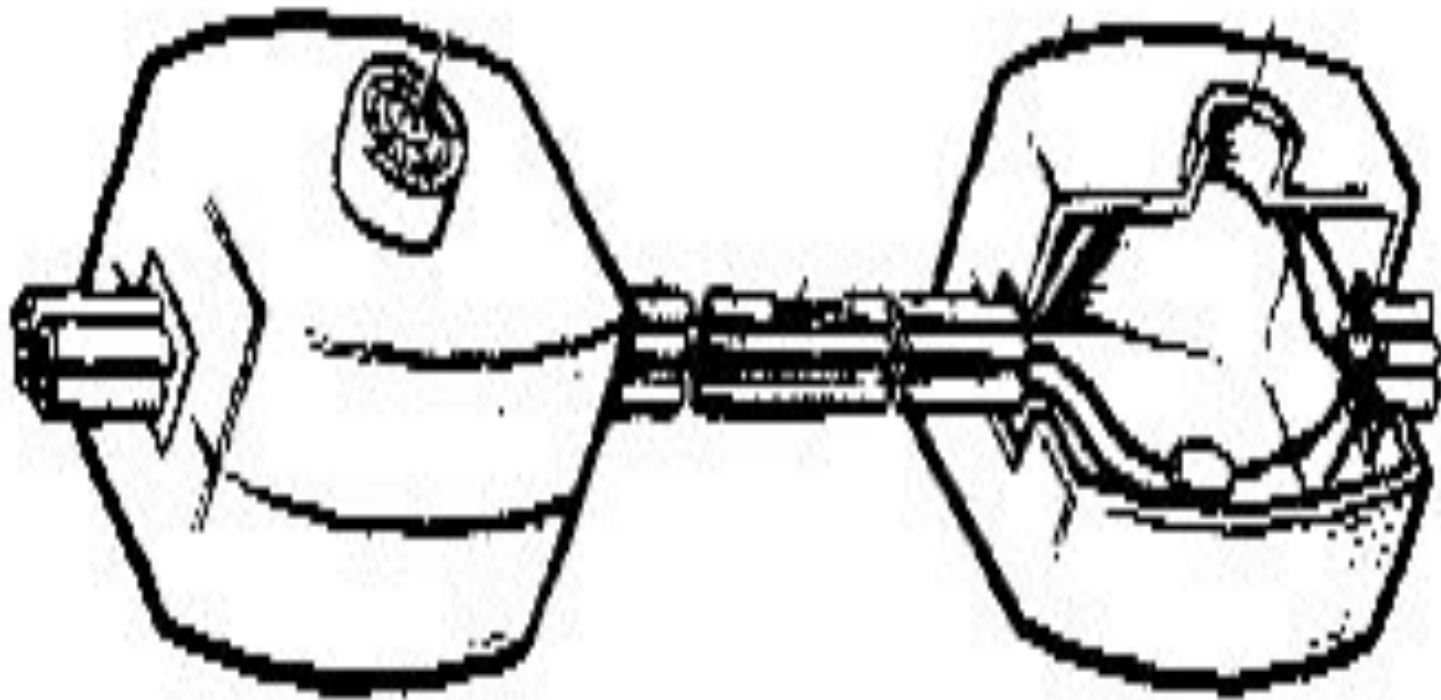
Асбестоцементные трубы, укладываемые в траншею, соединяют встык при помощи асбестоцементных муфт. Для осмотра, протягивания и соединения отдельных концов кабеля устанавливают колодцы.

Кабельная канализация (см. на рисунке) состоит из трубопроводов 2, служащих для прокладки кабеля 3, и смотровых колодцев 4. Смотровые колодцы имеют люки 5, которые закрыты чугунными крышками

Особенно часто в трубопроводах кабельной канализации прокладывают кабели связи. Глубину траншеи для прокладки трубопроводов кабельной канализации выбирают такой, чтобы расстояние между верхней частью трубопровода и поверхностью грунта под тротуаром было не менее 0,4 м, под мостовой — не менее 0,6 м. Ширина траншеи зависит от общей емкости трубопровода канализации.

Асбестоцементные трубы, укладываемые в траншею, соединяют встык при помощи асбестоцементных муфт. Для осмотра, протягивания и соединения отдельных концов кабеля устанавливают колодцы.

Кабельная канализация (см. на рисунке) состоит из трубопроводов 2, служащих для прокладки кабеля 3, и смотровых колодцев 4. Смотровые колодцы имеют люки 5, которые закрыты чугунными крышками



Вся канализация располагается под землей, а на поверхность выводят только люки смотровых колодцев, закрытые крышками.

Кабель протягивают в канализацию по участкам между смежными колодцами для чего над одним из колодцев на козлах 5 устанавливают барабан 4 с кабелем, а у соседнего колодца — ручную или механизированную лебедку 3; затем трос 2, протянув через канал трубопровода и пропустив его через блок 1, скрепляют с концом кабеля при помощи стального кабельного чулка 7 и, вращая ручку лебедки, протягивают кабель по каналу. Для того чтобы кабель не повредился о края трубопровода, на входе и выходе трубопровода устанавливают кабельное колено 6 или втулку.

