

УДК 621

СПОСОБЫ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Бондарева А.С., Голёта Д.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Петрашевич Н.С.

Выбор способа прокладки кабельных сетей производят в зависимости от:

- величины и размещения нагрузок, плотности застройки предприятия,
- компоновки электротехнических помещений,
- наличия технологических, транспортных коммуникаций,
- параметров и расположения источников питания,
- уровня грунтовых вод,
- степени загрязнения окружающей среды и грунта,
- назначения кабельной линии.

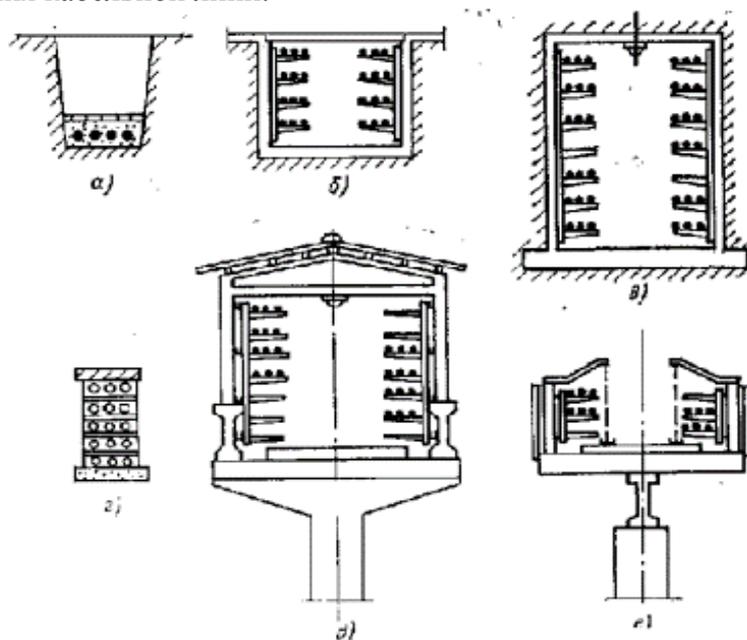


Рисунок 1. Виды кабельных сооружений, а) траншея; б) канал; в) туннель; г) блок; д) галерея; е) эстакада.

Каждый вид специального сооружения для прокладки кабелей характеризуется максимальным количеством силовых кабелей, которое можно в нём проложить. Траншея - 6 кабелей, канал - 24, блок - 20, туннель - 72, эстакада - 24, галерея - 56.

Редко отдаётся предпочтение какому-либо одному виду прокладки кабелей. Обычно применяют смешанную прокладку, когда в зависимости от конкретных условий является целесообразным комбинированное исполнение различных способов прокладки кабельных линий.

Кабельные линии промышленных предприятий можно разделить на внутрицеховые и внецеховые. К внутрицеховым кабельным сетям относятся прокладки кабелей открыто на конструкциях, в лотках, коробах, каналах, туннелях и в трубах. К внецеховым кабельным линиям относятся прокладки кабелей в каналах, туннелях, блоках, траншеях, на эстакадах и в галереях. Внецеховые кабельные сети требуют для размещения сравнительно небольших площадей и могут быть осуществлены почти в любых атмосферных и грунтовых условиях.

Из опыта эксплуатации кабельных коммуникаций на действующих и реконструируемых объектах, прокладка кабеля в траншеях недостаточно надёжна, из-за частого производства земляных работ. Поэтому при числе кабелей от 6 до 30 рациональна прокладка в каналах или блоках, при числе кабелей свыше 30 кабели прокладывают в специальных кабельных сооружениях - в туннелях, на эстакадах и в галереях.

В помещениях скрытая прокладка проводов и кабелей в стальных трубах постепенно вытесняется открытыми прокладками. Открытая прокладка кабелей почти полностью исключают зависимость производства монтажных работ по прокладке кабелей от готовности строительной части сооружения. Открытые прокладки кабелей позволяют закончить нулевой цикл строительных работ, не дожидаясь производства электромонтажных работ, что невозможно при скрытых прокладках. Открытые прокладки кабелей наглядны, доступны, удобны для осмотра и замены кабелей, отличаются гибкостью при изменении трасс во время реконструкции электроустановок.

При открытой прокладке кабелей следует соблюдать меры по пожарной безопасности, обосновывать выбор марок кабелей и оболочек, правильно выбирать кабель по нагреву, контролировать качество присоединений и порядок раскладки кабелей, отделять зоны массовой прокладки кабелей от оборудования. При открытой прокладке кабелей в электротехнических и производственных помещениях следует стремиться к совмещению трасс, объединению кабелей различного назначения (силовых, осветительных, кабелей управления) в общие потоки, прокладывая их на общих конструкциях, лотках или коробах. Необходимо на стадии проектирования предусмотреть зоны размещения кабельных сетей, согласовать их взаимное расположение с технологическими, энергетическими, сантехническими сетями.

В случае размещения большого количества открыто прокладываемых кабелей целесообразно устройство кабельного этажа в верхней зоне подвала под электромашинным помещением, под производственными пролётами.

По территории промышленных предприятий кабельные сети могут выполняться подземными - в траншеях, каналах, туннелях и блоках или надземными на эстакадах и в галереях. Подземный способ прокладки кабельных сетей защищает их от грозовых и атмосферных воздействий. Кабели, проложенные под землёй в меньшей мере создают помехи. Однако прокладка кабельных подземных коммуникаций нецелесообразна при неблагоприятных грунтовых условиях - высоком уровне грунтовых вод, наличия химически активных веществ, разрушающих кабельные оболочки.

Надземная прокладка кабелей рекомендуется во всех случаях, когда это позволяют условия среды, застройки предприятия и другие факторы. Надземные прокладки кабелей доступны при обслуживании, обеспечивают лёгкую замену и возможность дополнительной прокладки кабелей, облегчают работы по реконструкции сетей. При выборе способа прокладки кабельных линий следует учитывать, что первоначальные затраты при подземной системе выше, но надземные системы требуют более сложного ухода (покраска конструкций, очистка сооружений). Сравнивая различные системы кабельных канализаций по их удельным показателям, можно получить представление о целесообразности применения тех или иных способов прокладки кабелей на промышленных предприятиях.

Прокладка кабелей в траншеях

Область применения. Прокладку кабелей в траншеях целесообразно применять на неасфальтированных территориях, в местах с малой вероятностью повреждения.

Достоинства и недостатки. Траншейная прокладка кабелей в земле имеет ряд преимуществ: меньшие капитальные затраты по сравнению с другими способами прокладки кабелей; хорошие условия охлаждения, позволяющие более рационально использовать сечение кабелей. Однако при такой прокладке затруднен осмотр, а при выполнении ремонтов или замене кабеля требуется выполнение значительного объема работ. Кроме того, большую опасность для проложенных в земле кабелей представляют земляные работы, выполняемые механизированным способом вблизи кабельной трассы.

Этапы работ. Прокладка кабельной линии в траншее состоит из следующих основных операций:

- рытье траншеи и выполнение так называемой "подушки" - засыпка на дно траншеи слоя (не менее 100 мм) мелкой земли, не содержащей камней и строительного мусора;

- доставка кабеля к месту прокладки и предмонтажные его испытания на электрическую прочность изоляции, непосредственно на барабане;
- раскатка кабеля и выполнение засыпки слоем (не менее 100 мм) мелкой земли, не содержащей камней и строительного мусора;
- размещение кабелей в траншее;
- соединение отдельных участков кабелей;
- защита кабелей от механических повреждений;
- испытание кабелей;
- засыпка траншеи;
- концевая заделка кабелей.

Прокладка кабелей в блоках

Для более надежного (по сравнению с прокладкой в траншее) предохранения от механических повреждений кабеля прокладывают в кабельных блоках. Кабельным блоком называется кабельное сооружение с трубами (каналами) для прокладки в них кабелей с относящимися к нему колодцами. Обычно кабельный блок состоит из нескольких асбестоцементных труб, внутренний диаметр которых в 1,5 раза больше диаметра кабеля. Прокладку кабелей в блоках рекомендуют в местах пересечения трассы с железными и автомобильными дорогами, при прокладке в агрессивных по отношению к оболочке кабелей грунтах, при необходимости защиты кабелей от блуждающих токов и т.д.

В местах изменения направления трассы или глубины заложения блоков, а также на прямолинейных участках большой длины выполняют кабельные колодцы (камеры). В колодцах также располагаются кабельные муфты.

Различают проходные прямые колодцы, угловые, разветвительные, тройниковые и крестовые. Кабельные колодцы выполняют из кирпича или сборных железобетонных конструкций. Снаружи кабельные колодцы закрывают люками, внутри оборудуют кабельными конструкциями (для укладки на них кабельных муфт), водосборниками в полу, закрытыми решетками, а также металлическими лестницами или скобами для спуска людей. При монтаже блоков для стока влаги их укладку производят с уклоном в сторону колодцев не менее чем на 0,2% (т.е. 0,2 м на 100 м трассы).

Протяжка кабеля между двумя колодцами производится следующим образом: в канал блока затягивается стальной канат типа УЗК, устанавливаются угловые ролики, кабель крепится к канату, во входное отверстие канала блока устанавливается воронка для защиты кабеля от механических повреждений при протяжке кабеля, кабель протягивается в канале с заданным усилием тяжения.

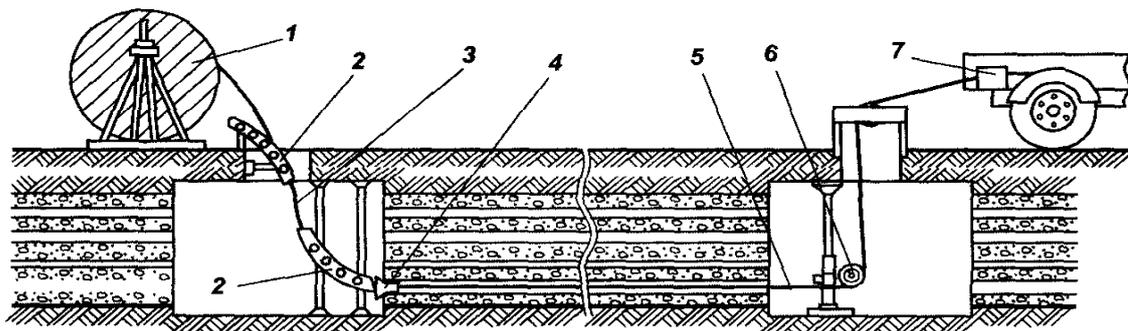


Рисунок 2. Схема протяжки кабеля в блоках: 1 – барабан с кабелем; 2 – угловой ролик; 3 – кабель; 4 – разъемная воронка; 5 – стальной канат; 6 – ролик для каната; 7 – устройство для создания и контроля тяжения.

Прокладка кабелей в каналах

Кабельным каналом называется закрытое и заглубленное (частично или полностью) в грунт, пол, перекрытие и т. п. непроходное сооружение, предназначенное для размещения в нем кабелей, укладку, осмотр и ремонт которых возможно производить лишь при снятом перекрытии. Такой способ прокладки применяют как вне зданий, так и внутри

производственных помещений. Прокладка кабелей в каналах позволяет обеспечить осмотры и ремонты кабельных линий в процессе эксплуатации, а также прокладывать новый или заменять действующий кабель без производства земляных работ. Кроме того, при прокладке кабелей в каналах обеспечивается надежная защита от механических повреждений. Кабельные каналы выполняются из унифицированных железобетонных конструкций, а также из кирпича.

Вне зданий кабельные каналы, как правило, засыпают поверх съемных плит слоем земли не менее 300 мм. Внутри зданий кабельные каналы закрывают несгораемыми плитами. Для прокладки кабелей в каналах применяют кабельные стойки с полками и профили с закладными подвесками. Допускается также укладка кабеля по дну канала.

Прокладка кабелей в туннелях и коллекторах

Кабельным туннелем называется закрытое сооружение (коридор) с расположенными в нем опорными конструкциями для размещения на них кабелей и кабельных муфт, со свободным проходом по всей длине, позволяющим производить прокладку кабелей, ремонты и осмотры кабельных линий.

Кабельные туннели и коллекторы рекомендуется сооружать в городах и на предприятиях с уплотненной застройкой территории или при большом насыщении территории подземными

инженерными коммуникациям при количестве силовых кабелей, идущих в одном направлении, более 20.

Отличительной особенностью коллекторов является наличие в них водопроводов и тепловодов, что благоприятно сказывается на совместно проложенные кабели, так как водопроводы способствуют понижению температуры в кабельном сооружении, а тепловоды снижают сырость.

Туннели и коллекторы бывают круглого и прямоугольного сечений, они оборудуются водосборниками или ливневой канализацией, системами естественной или искусственной вентиляции, дистанционного и автоматического пожаротушения, а также освещения. Протяженные туннели и коллекторы разделяют по длине огнестойкими перегородками на отсеки длиной 150 м с устройством в них дверей. Пол туннеля или коллектора выполняется с уклоном 1% (т.е. 1 м на 100 м трассы) в сторону водосборников, ширина проходов должна быть не менее 1 м.

Раскатку кабелей в туннелях и коллекторах производят с помощью лебедки или ручную (при длине кабеля до 50 м), с применением раскаточных роликов. После раскатки кабель вручную укладывается с раскаточных роликов на кабельные конструкции, смонтированные вдоль стен.

Прокладка кабелей в галереях и эстакадах

Кабельной эстакадой называется надземное или наземное открытое горизонтальное или наклонное протяженное кабельное сооружение. Кабельная эстакада может быть проходной или непроходной.

Кабельной галереей называется надземное или наземное закрытое полностью или частично (например, без боковых стен) горизонтальное или наклонное протяженное проходное кабельное сооружение.

Данный способ прокладки рекомендуется на предприятиях, насыщенных различными подземными коммуникациями, территориях с грунтовыми условиями, неблагоприятно действующими на кабели, а также в районах вечной мерзлоты при количестве силовых кабелей, идущих в одном направлении, более 20. Применение эстакад и галерей рекомендуется в качестве основного вида прокладки по территории химических и нефтехимических предприятий, где не исключена возможность разлива вещества, разрушительно действующих на оболочки кабелей.

Кабели, прокладываемые в кабельных сооружениях, не должны иметь защитных покровов из горючих материалов.

Литература

1 Поспелов Г.Е., Федин В.Т., Лычев П.В. . Электрические системы и цепи. // 2004 . – С. 70-73.