

5. Технологические и строительные решения.

Проектом предусматривается:

- строительство 2-х кабельных линий 0,4кВ от КТП «Наплатинская», построенной в пер. Песочный, до места присоединения на опоре №20 воздушной линии электропередачи (КВЛЭП) 0,4кВ №2 в пер. Песочный в г. Луга;
- ввод проектируемых КЛ-0,4кВ (двух отрезков) и подключение их в ячейках ЩО70 РУ-0,4кВ указанной КТП;
- подключение проложенных кабельных вставок к воздушным линиям ЭСН жилых домов и уличного освещения.

5.1. Прокладка кабельной линии.

5.1.1. Проектирование КЛ-0,4кВ выполнено в соответствии с типовым проектом А5-92 «Прокладка кабелей напряжением до 35 кВ в траншеях» ВНИПИ ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ им. Ф.Б.Якубовского, а так же других ссылочных материалов приведенных в перечне раздела 10 настоящего проекта.

Трасса проектируемых КЛ-0,4кВ намечена на плане М 1:500 на местности путем визуального трассирования и представлена на листах №1 и 2 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ.

Трасса КЛ-10кВ согласована с Заказчиком.

Трасса кабельной линии выбрана с учетом наименьшего расхода кабеля и обеспечения его сохранности при механических воздействиях.

Марки кабелей проектируемых КЛ-0,4кВ приняты АСБ2л 4х95мм² и АВБбШв 3х25мм² на номинальное напряжение 1кВ.

Данная марка кабеля принята на основании рекомендаций приведенных в типовом проекте А5-92 (лист А5-92-07, Таблица рекомендуемых марок кабелей для прокладки в земле), соответствующих условиям прокладки и требованиям Заказчика изложенных в техническом задании. Конструкция кабеля приводится в Л-19 стр.29.

Расчёт выбора сечения кабеля приведён выше, раздел 4.

Длина трассы от точки врезки до КТП составляет 71м. Однако строительная длина самого прокладываемого кабеля отличается от этого значения и составляет 82м.

Указанное увеличение обусловлено следующими факторами:

- укладка производится «змейкой» по всей длине 2%;
- в местах устройства ввода в КТП выполняются компенсаторы и подходы к трубам ввода в РУ-10кВ, учитываются минимально допустимые радиусы изгиба кабеля, равные в данном конкретном случае для кабеля выбранной марки АСБ2л $25Дн=25 \times 39,8=995\text{мм} \approx 1\text{м}$ и АВБбШв $15Дн=15 \times 24,3=364,5\text{мм} \approx 0,4\text{м}$ (см. А5-92-09);
- при пересечении с инженерными сооружениями по трассе кабельной линии возможны некоторые снижения и подъёмы;
- при прокладке кабельных линий по опоре ВЛ-0,4кВ, общий перепад высот на всю длину с учётом глубины траншеи составляет 5,8м (см. лист 11 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ). Согласно А5-92-10 для выбранного кабеля допустимая разность уровня прокладки не более 15м.

5.1.2. Выбор типа траншеи для укладки КЛ выполняется на основании следующих критериев:

- марка, сечение и как следствие габаритные размеры кабеля, в частности диаметр кабеля $Дн=39,8\text{мм}$;
- количество кабелей укладываемых в одной траншее $n=2$.

Согласно рекомендациям А5-92-14 (таблица выбора количества кабелей прокладываемых в траншее) тип траншеи выбран Т-2 (см. лист №5 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ).

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| | | | | | 4710028255-013-ЭС-ПЗ | Лист |
| | | | | | | 14 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

Как указывалось выше, кабель следует уложить с запасом по длине 1-2%. Этот запас достигается укладкой кабеля «змейкой». Укладка запаса кабеля в виде колец (витков) запрещается.

Габариты кабельных траншей ТК-1 выполнить согласно А5-92-13 (см. лист 5 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ). В соответствии с листом А5-92-13 типового проекта А5-92, в проекте предусмотрены объёмы земляных работ, выполняемые при строительстве траншеи ТК-1.

Минимальные расстояния между параллельно прокладываемыми кабелями, проектируемых КЛ 10кВ, согласно ПУЭ п.2.3.86 и типового проекта А5-92 (А5-92-15), составляют 100мм.

5.1.3. Прокладка кабельных линий в земле регламентируется ПУЭ п.п. 2.3.83- 2.3.101. В настоящее время, некоторые конструктивные и технологические задачи при строительстве кабельных линий, решаются посредством применения современных средств и материалов. При этом применение этих средств и материалов полностью соответствуют требованиям ПУЭ, повышая надежность и качество исполнения электрических сетей. В частности защита кабелей от механических повреждений, в данном случае, осуществляется применением плиты марки ПЗК. Плита для закрытия кабеля ПЗК, предназначенная для защиты и закрытия в траншее кабеля напряжением до 35кВ. Плиты для закрытия кабеля ПЗК, именуемые также плитка ПЗК, изготавливаются из полимерной композиции с минеральным микронаполнителем. На фронтальной поверхности каждой плиты ПЗК способом формования нанесена предупредительная надпись "ОСТОРОЖНО КАБЕЛЬ". Применение плиты ПЗК показано на листе 6 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ.

5.1.4. Для вновь строящихся кабельных линии соединительных муфт на 1 км должно быть не более 5 шт.

Для оконцевания кабелей проектом предусматривается использование термоусаживаемых концевых муфт.

Для внутренней установки, в месте присоединения к коммутирующей аппаратуре ЩО70 РУ-0,4кВ КТП, устанавливаются концевые муфты марки 1КВТн 35/95 для 4-х жильных кабелей, на кабель марки АСБ2л 4×95мм² и 1КВТн 16/25 для 3-х жильных кабелей, на кабель марки АВБбШв 3×25мм².

Для наружной установки, в местах присоединения кабельных вставок к проводнику ВЛ-0,4кВ самонесущему проводу СИП2а, применяются концевые муфты наружной установки марки 1КНТн 35/95 для 4-х жильных кабелей и 1КНТн 16/25 для 3-х жильных кабелей. Термоусаживаемая концевая кабельная муфта марки 1КВТн 1КНТн предназначены для оконцевания 3-х и 4-х жильных силовых кабелей с бумажной пропитанной и пластмассовой изоляцией на напряжение до 1кВ. Устанавливаются непосредственно на открытом воздухе (на эстакаде, кабельных полках и т.п.).

Монтируются на концах кабелей методом термоусаживания деталей из модифицированного полимера, входящих в комплект муфты, с помощью горелки или высокотемпературного фена при температуре 120°C-140°C. Устанавливается внутри помещений всех категорий влажности. Эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от -50°C до +50°C. Обладает высокой механической прочностью, стойкостью к химическому воздействию и влиянию окружающей среды. Термоусаживаемые изделия, входящие в комплект муфты, обеспечивают полную герметизацию и высокие изоляционные свойства.

Использование маломерных отрезков кабелей для сооружения протяженных кабельных линий не допускается.

Конструкция и технические характеристики используемых муфт приведены в Л-29, стр. 125-128, «Каталог электротехнической продукции компании ЭТМ», 2013-2014г. Монтаж (сборку) соединительных и концевых муфт, производить в соответствии с Инструкциями по монтажу, поставляемыми комплектно с набором деталей муфт. Установка концевых

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| | | | | | 4710028255-013-ЭС-ПЗ | Лист |
| | | | | | | 15 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

муфт для кабелей с расположением на опоре ВЛ-0,4кВ показана на листах 11 и 12 графического материала (шифр проекта 4710028255-013-ЭС-ГМ).

5.2. Указания по монтажу

5.2.1. Перед непосредственной прокладкой кабеля траншея должна быть осмотрена для выявления на трассе мест, содержащих вещества, разрушительно действующих на металлический покров и оболочку кабеля.

5.2.2. При монтаже кабеля следует принимать меры по защите его от механических повреждений. Усилие тяжения кабеля АСБ2л 4х95мм² должно быть в пределах 5,7кН, а для кабеля АВБбШв 3х25мм² в пределах 3,7кН.

Лебедки и другие тяговые средства необходимо оборудовать регулируемыми ограничивающими устройствами для отключения натяжения при появлении усилий выше допустимых.

Минимальный радиус изгиба кабеля не должен быть меньше 25*Дн для кабеля АСБ2л 4х95мм² и 15*Дн для кабеля 3х25мм², где Дн - наружный диаметр кабеля.

5.2.3. Концы всех кабелей, у которых в процессе прокладки была нарушена герметизация, должны быть временно загерметизированы до монтажа соединительных муфт.

5.2.4. Проложенный кабель должен быть присыпан первым слоем мелкой просеянной земли из нейтрального грунта или песком, уложена механическая защита.

В качестве механической защиты принята плитка ПЗК 360 х 480мм. Количество плит и схема их укладки в траншеях приведена на листе 6 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ.

5.2.5. После монтажа муфт и испытания линии повышенным напряжением траншея должна быть окончательно засыпана и утрамбована

Засыпка коьмями мерзлой земли, грунтом, содержащим камни, куски металла и т.п., не допускается.

5.2.6 В соответствии со СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства» проектом предусматривается что при прокладке трассы кабельной линии в незастроенной местности по всей трассе должны быть установлены опознавательные знаки на столбиках из бетона(см. лист №16 и 14 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ) или на специальных табличках-указателях, которые размещаются на поворотах трассы, в местах расположения соединительных муфт, с обеих сторон пересечений с дорогами и подземными сооружениями, у вводов в здания и через каждые 100м на прямых участках.

5.3. Охранная зона КЛ-0,4к В.

5.3.1. Охранные зоны для КЛ-0,4кВ, в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 160, устанавливаются вдоль подземных кабельных линий электропередачи (см. лист №1 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ). Охранная зона устанавливается в виде части поверхности участка земли, расположенного под ней участка недр (на глубину, соответствующую глубине прокладки кабельных линий электропередачи (значение Н на листе №5) графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ), ограниченной параллельными вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны, линии электропередачи от крайних кабелей (значение В на листе №5 графического материала шифр 4710028255-013-ЭС-ГМ) на расстоянии 1 метра.

5.3.2. В охранных зонах запрещается осуществлять любые действия, которые могут нарушить безопасную работу объектов электросетевого хозяйства, в том числе привести к их повреждению или уничтожению, и (или) повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан и имуществу физических или юридических лиц, а также повлечь нанесение экологического ущерба и возникновение пожаров, в том числе:

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| | | | | | 4710028255-013-ЭС-ПЗ | Лист |
| | | | | | | 16 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

- находится в пределах огороженной территории, помещениях распределительных устройств и подстанций, открывать двери и люки распределительных устройств и подстанций, производить переключения и подключения в электрических сетях (указанное требование не распространяется на работников, занятых выполнением разрешенных в установленном порядке работ), разводить огонь в пределах охранных зон вводных и распределительных устройств, подстанций, воздушных линий электропередачи, а также в охранных зонах кабельных линий электропередачи;

- размещать свалки;

- производить работы ударными механизмами, сбрасывать тяжести массой свыше 5 тонн, производить сброс и слив едких и коррозионных веществ и горюче-смазочных материалов (в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи);

- складировать или размещать хранилища любых, в том числе горюче-смазочных, материалов;

- строительство, капитальный ремонт, реконструкция или снос зданий и сооружений;

- горные, взрывные, мелиоративные работы, в том числе связанные с временным затоплением земель;

- земляные работы на глубине более 0,3 метра (на вспахиваемых землях на глубине более 0,4-5 метра/, а также планировка грунта в охранных зонах подземных кабельных линий электропередачи).

5.4. Охрана окружающей среды

Проектируемые электрические сети не оказывают вредных воздействующих факторов на окружающую среду.

5.5. Организация строительства.

Раздел организации строительства выполнен в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства» и инструкцией по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика) ВСН 33-82*, с учетом специфики проектирования кабельных линий электропередачи 0,4 кВ.

Потребность в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании приведена в спецификациях.

До начала строительства объекта должна быть выполнена подготовка строительного производства, включая проведение общих организационно-технических мероприятий, выполняемых в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство. Подрядчик до начала строительно-монтажных работ должен подготовить трассу КЛ

Строительство участков электрических сетей в охранной зоне действующей ВЛ или КЛ, находящихся под напряжением должно выполняться под руководством производителя работ при наличии письменного разрешения и наряда-допуска эксплуатирующей организации при снятом напряжении. При производстве всего комплекса строительно-монтажных работ должно быть обеспечено выполнение мероприятий по организации безопасной работы с применением механизмов, грузоподъемных машин, транспортных средств и других технологических операций в соответствии со СНиП 16-01-2001 «Безопасность труда в строительстве».

Строительно-монтажные работы должны осуществляться по утвержденному проекту производства работ, который необходимо согласовать с эксплуатирующей организацией

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо проводить мероприятия по организации безопасной работы с применением строительных механизмов, транспортных средств и средств малой механизации работ.

Перед укладкой кабеля необходимо сделать подсыпку на дно траншеи слоя песка или мелкой земли, не содержащей камней, строительного мусора или шлака.

Засыпку кабеля выполнить песком или мелкой землей. Толщина слоя подсыпки и засыпки сверху кабеля должна быть не меньше 250мм.

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|----------------------|------|
| | | | | | 4710028255-013-ЭС-ПЗ | Лист |
| | | | | | | 17 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |