

## 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Проект выполнен в соответствии с техническим заданием , выданным АО «ЛОЭСК» к договору №00-1136/2015 ПИР .

Основание для проведения работ – инвестиционная программа АО «ЛОЭСК».

Технические данные по подстанции существующим сетям электроснабжения выданы АО «ЛОЭСК» филиалом «Тихвинские городские электрические сети».

Землеотвод под подстанцию не требуется, земельный участок под подстанцией прошел государственную регистрацию прав собственности.

Топографическая съёмка в масштабе 1:500 выполнена в 2014г. АО «ЛОЭСК».

Местность населённая – стесненные условия города Тихвин.

Расстояние от подстанции до ближайшего жилого здания – 53 метра.

Район по гололёду - IV. Стенка гололёда -20мм.

Район по ветровым нагрузкам - II.

Среднегодовая продолжительность гроз - от 20 до 40 часов.

Нормативная глубина промерзания грунта - 1,6 м.

Температура воздуха максимальная - 35 С.

Удельное сопротивление грунта – 121 Ом.М ( согласно протокола №632 измерения удельного сопротивления грунта от 12.11.2015г. филиала АО «ЛОЭСК» Тихвинские городские электрические сети»).

Подстанция расположена на крутом берегу р. Тихвинка, напротив Тихвинского Богородичного Успенского мужского монастыря .

Проезд к ТП-27 заасфальтирован.

## 2. Общие указания.

Данный проект включает в себя строительные и электромонтажные работы по замене подстанции ТП-27 на новую с полным демонтажем , без вторичного использования оборудования и материалов ввиду полного их износа.

## 3. Существующее положение подстанции.

Трансформаторная подстанция ТП-27 проходная , в габаритах 250кВА на напряжении 10/0,4/0,22кВ смонтирована в стационарном исполнении.

					00-1136/2015 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
ГИП	Шамина Т. Н.				Объект строительства: « КТП "27Н в г. Тихвин ЛО»	Лит.	Лист
							1
Разраб.	Иванов В.А.					Листов	9
					ООО «СОЮЗ ПроектЭнерго»		

### 3.1 Строительная часть.

В двухэтажном здании подстанции с наружными размерами 3,35\*4,1м размещаются:  
1 этаж - камера с силовым трансформатором мощностью 250кВА , помещение РУ-0,4кВ.  
Они изолированы друг от друга перегородкой из кирпича, смежные каналы отсутствуют.  
РУ-10кВ смонтировано на втором этаже. На второй этаж вход по металлической пристроенной лестнице.  
Несущие стены здания выполнены из силикатного кирпича.  
Фундаменты железобетонные ленточные .  
Перекрытия из ж/б плит, кровля мягкая.  
Двери – деревянные, обитые железом.

### 3.2 Электротехническая часть.

Оборудование РУ – 10кВ выполнено с креплением к стенам и опорным конструкциям .  
Сетчатое ограждение – сплошное. Ввод ВЛ-10кВ от ТП-26 осуществлён через проходную плиту. Кабели 10кВ в РУ-10кВ проложены по фасаду подстанции , в помещении РУ-10кВ по полу с защитой от механических повреждений швеллером.  
Трансформатор силовой напряжением 10/0,4кВ масляный мощностью 250кВА.  
РУ-0,4кВ укомплектовано панелями ЩО70 – 2 шт. год выпуска – 1982. Одна панель укомплектована блоками РПС-02, во второй смонтировано оборудование автоматического управления наружным освещением. На боковой стенке панели смонтирован щит коммерческого учета по проекту №157/210-СУЭ ООО «ЭталонСтройПроект» г. Тихвин.  
В РУ-0,4кВ смонтирован щит технического учета потребляемой электроэнергии. Система технического учета выполнена на оборудовании фирмы ООО «НПК «Инкотекс» , с применением счетчика Вектор-3 ART-03 PND .  
Ввод от трансформатора выполнен кабелем.  
Выводы сетей напряжением 0,4кВ выполнены до наружной траверсы проводом СИП4.  
Ввиду того, что нормативный срок эксплуатации оборудования подходит к концу , к вторичному применению пригодны только щиты коммерческого и технического учета.

## 4. Организация строительства.

**4.1 Расположение строительной площадки** – территория вокруг ТП-27 в границах зеленой зоны , обозначенная на листе ЭС-7 , является стройгенпланом.

Подъезд техники к строительной площадке осуществляется по существующему проезду.

Условия складирования оборудования и материалов – стесненные.

**4.2 Расчистка площадки** не требуется.

**4.3 Защита существующих инженерных сетей** от механических повреждений не требуется.

**4.4 Ограждение строительной площадки.**

Ограждение стройплощадки выполняется по проекту «Организация строительства» в соответствии с ВСН-33 82 «Ведомственные строительные нормы по разработке проектов организации строительства (электроэнергетика)» стройплощадка оборудуется знаками

					00-1136/2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

безопасности и указателями согласно ГОСТ 12.4.026-2001 "Цвета сигнальные и знаки безопасности". Проект «Организация строительства» в части ограждения требуется согласовать с отделом архитектуры администрации г. Тихвин.

#### 4.5 Установка временной подстанции.

Для электроснабжения потребителей, подключенных в настоящее время от ТП-27 и через ТП-27 на время строительства и сдачи под ключ подстанции КТП-27Н проектом предусматривается установка киосковой подстанции проходного типа на напряжении 10 / 0,4 кВ, в габаритах 250кВА. с кабельными вводами и выводами (схему см. на листе ЭС-4). Подстанция поставляется комплектно Подрядчиком и изготавливается в заводских условиях в соответствии с действующими стандартами, устанавливается на фундаментных блоках с учетом технических решений, принятых по установке КТП заводом-изготовителем. Фундамент выполняется в соответствии с листом "ЭСп-1 из 2-х лежней ЛЖ28, укладываемых по щебеночной подготовке спланированной площадки (согласно ТП 407-3-494-88-КЖ).

Опорная рама КТП приваривается к закладным деталям лежня, фундамент должен быть выведен на высоту +500мм. от уровня земли.

По сооружению фундамента под КТП предусматривается объем работ:

- снятие растительного слоя без вывоза грунта вручную;
- выравнивание площадки под фундамент;
- подсыпка щебеночного основания;
- установка двух лежней.

Заземление оборудования подстанции выполняется от существующего контура ТП-27 с сопротивлением растеканию тока не более 4 Ом. путём прокладки двух шин заземления из ст. 40\*5мм.;

В подстанции устанавливается силовой масляный герметичный трансформатор мощностью 250кВА, поставляемый комплектно с КТП. Мощность трансформатора принята по техническому заданию с учетом присоединения существующих нагрузок. В ходе разработки проекта выбранная мощность подтверждена расчетом коэффициента загрузки трансформатора в режиме присоединения существующих и проектируемых нагрузок.

Схема РУ-10кВ предусматривается с использованием линейных выключателей нагрузки и заземляющими ножами со стороны линии и трансформаторным разъединителем с заземляющими ножами со стороны силового трансформатора. Коммутационные аппараты РУ-10кВ с ручным приводом.

На вводе РУ-0,4кВ устанавливается автомат, на отходящих линиях блоки OptiBlok ARS 00-1, укомплектованные плавкими предохранителями OptiFuse на ток 80А-7 шт. и 63А – 1 шт.

						00-1136/2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

В РУ-0,4кВ КТП, со стороны силового трансформатора, предусматривается организация технического учета с применением сущ. щита из ТП-27.

Двери КТП оборудуются замками ригельного типа.

КТП имеет следующие виды защит:

- от атмосферных и коммутационных перенапряжений;
- от междуфазных коротких замыканий;
- от перегрузки и междуфазных коротких замыканий на отходящих линиях.

Контроль за режимом работы основного оборудования на подстанции осуществляется с помощью амперметра и вольтметра, установленных согласно схеме, представленной на листе ЭС-4 .

Защита оборудования КТП от атмосферных перенапряжений осуществляется ограничителями перенапряжения в РУ-0.4кВ.

Подсоединение КТП к существующему контуру заземления выполняется двумя концами с помощью ст. полосы сеч. 40х5мм.

Заземлению подлежат :

- нейтраль трансформатора;
- корпус трансформатора и все металлические части КТП.

Соединение заземляющих проводников должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434-88 ко второму классу соединений. Все сварные швы контура заземления в земле покрываются горячим битумом два раза, наземные части заземлителей окрашиваются. Опросный лист на изготовление КТП см. в прилагаемой документации. Подключение сетей 10 кВ в КТП по временной схеме осуществляется в полном соответствии со схемой существующей ТП-27. В качестве выключателя нагрузки в сторону ТП-26 используется разъединитель типа РЛНД-10/400У1 с приводом ПРНЗ-10, устанавливаемый на концевой опоре ВЛ-10кВ. Участок сети от опоры до временной КТП и далее с заходом в проектируемую КТП-27Н, выполняется кабелем АПвБП-10кВ-3х70мм.кв. в земле.

#### **4.6 Перевод кабелей напряжением 10/0,4кВ. из ТП-27 во временную подстанцию.**

Кабельные линии, отходящие от ТП-27и входящие в неё, откапываются вручную, согласно плана на листе ЭС-7.

Все работы производятся без разрыва и нарушения оболочек существующих кабелей.

Откопанные кабели прокладываются по новым трассам и заводятся во временную КТП. Концевые заделки кабелей выполняются термоусаживаемыми муфтами.

					00-1136/2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Кабельные линии прокладываются в соответствии с типовым проектом сер. А5-92. Кабели укладываются в земляной траншее по песчаной подушке 150мм на глубине 0,7м, засыпка речным песком кабеля осуществляется в 150мм. При пересечении кабельной трассы с проезжей частью дорог и кабелями связи, кабели защищаются асбоцементными трубами внутренним диаметром 100мм. Концы труб должны быть заделаны джутовыми плетеными шнурами, обмазанными водонепроницаемой глиной на глубину не менее 300 мм. На участках трасс, где кабели не защищаются трубами, они покрываются плитами ПЗК поверх подсыпки из песка. Перед кабельными муфтами выполняются петли с запасом кабеля не менее 2 метров.

### 5. Строительство БКТП-10/0,4 кВ.

В соответствии с письмом №1735/11-09 от 09.10.2014г. отдела архитектуры при администрации Тихвинского района для реконструкции ТП-27, расположенной на правом берегу реки Тихвинка у Тихвинского шлюза вблизи объектов культурного наследия федерального и регионального значения согласовывается установка вместо ТП-27 бетонной малогабаритной «Тумбовой» подстанции в габаритах существующей подстанции с ограничением по высоте – не более 3,5метров, кровля – фальцевая железная, колер наружной отделки - №4964 37% по шкале Tikkurila Fasade.

Определен единственный завод- изготовитель подстанций такого типа ООО «Завод БКТП» г. Луга.

Проектом предусматривается строительство новой подстанции БКТП(С) 250/10/0,4 типа MRw-b WST (Тумба) , проходного типа на напряжении 10 / 0,4 кВ, в габаритах 250кВА. Подстанция устанавливается на место демонтируемой ТП-27 в соответствии с листом ЭС-17 . В подстанции устанавливается сухой силовой трансформатор ТСГЛ - мощностью 250кВА со схемой соединения обмоток D/Yн , поставляемый комплектно с БКТП.

Мощность трансформатора принята 250кВА по техническому заданию с учетом присоединения существующих нагрузок.

Опросный лист и чертежи на изготовление БКТП см. в прилагаемых листах.

Подстанция изготавливается в заводских условиях в соответствии с действующими стандартами и устанавливается на фундаментную плиту, с организацией кабельного отсека глубиной 1300мм. Выполняется переключение существующих нагрузок из временной КТП. В полу подстанции предусматривается люк для возможности монтажа и эксплуатации кабелей. Для ввода кабелей в кабельный отсек, проектом предусматривается укладка ПНД труб, диаметром 110 и 160 мм, с уклоном в сторону улицы. Концы труб должны быть герметично уплотнены джутовыми плетеными шнурами, обмазанными водонепроницаемой глиной на глубину не менее 300 мм.

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

00-1136/2015 ПЗ

Схема БКТП представлена на листе ЭС-11 .

РУ-10 кВ проектируемой БКТП выполняется на основе моноблока элегазового типа ТРМ CW (LLLPL) в составе четырёх выключателей нагрузки линейных, один выключатель нагрузки, включенный в общую систему шин с защитой от КЗ для подключения трансформатора. Подключение жил кабелей в моноблок осуществляется через проходные изоляторы при помощи адаптеров подключения кабеля.

РУ-0,4 кВ проектируемой БКТП односекционное, состоящее из двух щитов. Щит заводского изготовления типа ZR-W и щит открытого индивидуального изготовления в соответствии с листом ЭС-13 . В качестве вводного аппарата предусматривается выключатель нагрузки типа 3VT3 630, на отходящих линиях - блоки рубильник - предохранители с функцией защиты от сверхтоков типа ARS 2-6-M, смонтированные в шкафу ZR-W и автоматические выключатели, устанавливаемые в силовом распределительном шкафу ШС1 (см. листы ЭС-11 . ЭС- 13). Электропитание собственных нужд БКТП предусматривается от щитка ЦР1 (см. лист ЭС- 11 ).

Заземление БКТП выполняется с сопротивлением растеканию тока не более 4 Ом в самое засушливое время года. Расчет заземляющего устройства и конструкция заземлителя приведены на листе ЭС-18.

В качестве вертикальных электродов принята угловая сталь сеч. 63\*63\*6мм длиной 3м. Электроды забиваются в землю на глубине 0,7м с шагом 5 м и соединяются между собой стальной полосой сечением 40х5мм. К контуру подсоединяется оборудование концевой опоры ВЛ-10 кВ.

Подсоединение БКТП к контуру выполняется двумя концами с помощью ст. полосы сеч. 40х5мм.

Заземлению подлежат :- нейтраль трансформатора;

- корпус трансформатора и все металлические части БКТП.

Соединение заземляющих проводников должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10434-88 по второму классу соединений. Все сварные швы контура заземления покрываются горячим битумом два раза, наземные части шин заземления окрашиваются.

## **6. Строительство кабельных линий КЛ-10 кВ, КЛ-0,4 кВ.**

По постоянной схеме кабельные линии от проектируемой БКТП прокладываются согласно плана на листе ЭС- 17 с соблюдением проекта А5-92.

От проектируемой БКТП до концевых опор ВЛИ 0,4 кВ в земле прокладываются кабели ЛЛ-1...Л5 - АПВБбШв1кВ-4х95 мм.кв.

ЛЛ-6 АПВБбШв1кВ-4х35 мм.кв.

но-1... но-3 АПВБбШв1кВ-2х25мм.кв.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

00-1136/2015 ПЗ

Лист

Все работы производятся без разрыва и нарушения оболочек существующих кабелей.

Выведенные из временной подстанции кабели прокладываются по новым трассам и заводятся в проектируемую БКТП. Концевые заделки кабелей выполняются термоусаживаемыми муфтами.

Кабельные линии прокладываются в соответствии с типовым проектом сер. А5-92. Кабели укладываются в земляной траншее по песчаной подушке 150мм на глубине 0,7м, засыпка речным песком кабеля осуществляется в 150мм. Ввод кабелей в кабельный отсек выполняется в асбестоцементных трубах с внутренним диаметром 100мм. Концы труб должны быть заделаны джутовыми плетеными шнурами, обмазанными водонепроницаемой глиной на глубину не менее 300 мм.

После прокладки кабелей и засыпки траншей выполняется восстановление нарушенного благоустройства. Затраты на работы учтены сметой.

#### **7. УЧЕТ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ**

Проектом предусматривается восстановление системы технического учета на стороне 0,4кВ силового трансформатора проектируемой БКТП. Тип счетчиков принят в соответствии с требованиями тех. задания. Счетчики входят в комплект БКТП.

Технический учет электроэнергии осуществляется с применением счетчика электроэнергии типа Вектор 3 ART-03 PND на ток 5(7.5)А, кл.точности 0.5S/1.0, с интерфейсом RS-485. Тип счетчика принят по техническому заданию. Трансформаторы тока на стороне 0,4кВ силового трансформатора монтируются с кл. точ. 0,5. Расчет по выбору коэффициента трансформации трансформаторов тока в БКТП приведен в прилагаемой документации. Для проведения безопасной работы по замене счетчика устанавливается контактная испытательная коробка. Подключение счетчика выполняется проводом типа ПВ1 с медными жилами сечением 2,5мм.кв.

Установка счетчик предусматривается в доступном для осмотра и проверки месте. Выводы вторичной измерительной обмотки трансформаторов тока предусматриваются с крышками для опломбировки без повреждений. Выбор места и способа установки трансформаторов тока предусматривает возможность визуального считывания с их табличек всех данных без проведения работ по отключению электрооборудования. Сечение проводов измерительных цепей должно удовлетворять требованиям ПУЭ (см. п.п. 1.5.19, 3.4.4). Предусматривается возможность опломбировки вводного аппарата защиты. Во всех компонентах измерительного комплекса предусматривается защита от несанкционированного доступа.

Аппаратура систем технического и коммерческого учета , демонтированная из ТП-27 устанавливается на раме открытого щита.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

00-1136/2015 ПЗ

Лист

## 8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Данным проектом учтены требования закона РФ " Об охране окружающей среды " от 29.12.2001г. , постановлений правительства РФ, СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 («Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»).

Трансформаторная подстанция комплектуется сухим силовым трансформатором, оборудование БКТП не является источником загрязнений. Строительство и эксплуатация БКТП, КЛ-10/0,4кВ не предусматривают загрязнение окружающей среды. Проектом предусматривается восстановление нарушенного благоустройства территории за средства Подрядной организации и учитываются сметой.

Проектируемые участки КЛ при строительстве и эксплуатации не представляют угрозы для здоровья населения на период эксплуатации до 25 лет, не приведут к необратимым или кризисным изменениям в природной среде.

Основное загрязнение воздуха прогнозируется в период проведения строительных и электромонтажных работ. Источники загрязнения - строительные машины и механизмы, по технологии строительства - не более 3 единиц техники, работающих рядом. Как правило, это не приводит к повышению концентрации вредных веществ в воздухе на участке проведения работ. Загрязнение почв при строительстве происходит от пролива ГСМ и складирования мусора. Нарушение почвенного покрова связано с выемкой грунта при установке стоек и передвижением механизмов. Проектом производства работ определяются четкие границы проведения работ, продвижение механизмов строго по существующим дорогам и проездам.

КЛ-10/0,4кВ, БКТП являются источниками электромагнитных излучений. Предельное значение для населения составляет 100 мкТ. Излучения от вышеуказанных источников не превышают 0,1 мкТ (СанПин 2.2.4.1192-03), поэтому технических мероприятий по защите населения от воздействия электромагнитных полей проектом не предусматривается.

Расходы на транспортировку и утилизацию отходов, образующихся при СМР и демонтаже линий включены в смету.

## 9. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Пожарная безопасность обеспечивается с соблюдением требований РД 153-34.0-03.301-00 (ВППБ 01-02-95) "Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий".

					00-1136/2015 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Пожарная безопасность электросетей и электроустановок обеспечивается:

- правильным выбором защиты от климатических условий;
- соблюдением габаритов между объектов электроснабжения с существующими зданиями и сооружениями;
- грамотным выполнением электромонтажных и строительных работ в соответствии с требованиями ПУЭ.

До производства работ с применением сварочных работ выполняется утилизация строительного мусора и использованной ветоши.

Пожарная безопасность обеспечивается в соответствии с требованиями СО 153-34.03.305-2003 " Инструкция о мерах пожарной безопасности при проведении огневых работ на энергетических предприятиях".

## **10. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ**

Электромонтажные работы выполняются в соответствии РД 153-34.3-03.285-2002 "Правила техники безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ". В правилах указано, что работы производятся строго при наличии проекта на производство работ (ППР) или технологических карт (ТК), утверждённых главным инженером Подрядной организации. В ППР или ТК, для каждого вида работ, должны быть предусмотрены конкретные мероприятия по технике безопасности. Данные мероприятия разрабатываются по СНиП 12-04-2002 и СНиП 12-03-2001.

Все отключения питания в электросетях выполняются в присутствии и при наличии письменного разрешения РЭС в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87.

Электробезопасность соблюдается по всей длине КЛ с отключением питания при коротких замыканиях за время менее пяти секунд.

В соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ на реконструируемые и проектируемые опоры наносятся опознавательные знаки. Выполнение работ вблизи ВЛ с использованием строительной техники допускается при условии, если расстояние по вертикали от выдвижной части (или груза) до ближайшего провода, находящегося под напряжением будет не меньше 1,5метра.

Эксплуатация БКТП, КЛ должна осуществляться в соответствии с требованиями следующих документов:

- РД 153-34.0-03.125-2002 " Инструкция по эксплуатации электрических станций и подстанций";
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в ред. 2004г."

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

00-1136/2015 ПЗ

Лист

