

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
институт

Электроэнергетика  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н.Чистяков  
подпись, инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код - наименование направления

Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»  
филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Хакасэнерго»  
тема

Руководитель Е.Я.Глушкин 17.06.2020г. доцент каф. ЭЭ, к.т.н. Е.Я.Глушкин  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник С.Б.Пшеничников 16.06.2020г.  
подпись дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер \_\_\_\_\_ 2020г. \_\_\_\_\_ И.А.Кычакова  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт –  
филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
институт

«Электроэнергетика»  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н. Чистяков  
подпись, инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту \_\_\_\_\_ Пшеничникову Сергею Борисовичу  
(фамилия, имя, отчество)  
Группа ЗХЭн15-01(3-15) Направление (специальность) 13.03.02  
номер код  
«Электроэнергетика и электротехника»  
наименование

Тема выпускной квалификационной работы Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево» филиала ПАО «МРСК Сибири»- Хакасэнерго

Утверждена приказом по университету №306 от 03.06.2020г.

Руководитель ВКР Глушкин Е.Я., к.т.н. доцент кафедры «Электроэнергетика»  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Нормальная схема электрических соединений ПС 110/35/10 кВ «Копьево», данные замеров электрических режимов, предоставленные сектором электрических режимов филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Хакасэнерго»

Перечень разделов выпускной квалификационной работы:

- 1 Теоретическая часть;
  - 1.1 Обзор методов расчета нагрузки подстанции;
  - 1.2 Выбор схем подстанции 110/35/10 кВ;
  - 1.3 Обоснование необходимости реконструкции подстанции;
- 2 Аналитическая часть. Характеристика подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»;
  - 2.1 Общие сведения;
  - 2.2 Перечень установленного оборудования;
  - 2.3 Анализ работы подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»;
- 3 Практическая часть. Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»;
  - 3.1 Расчет нагрузки на шинах подстанции;
  - 3.2 Выбор и проверка трансформаторов;
  - 3.3 Расчёт потерь электроэнергии в трансформаторах;
  - 3.4 Расчет рабочих токов и токов короткого замыкания;
  - 3.5 Выбор оборудования для подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»;
  - 3.6 Выбор защит на подстанции;
  - 3.7 Укрупненный расчет показателей стоимости реконструкции подстанции «Копьево».

Перечень графического материала:

1. Однолинейная схема подстанции после реконструкции;
2. Графики электрических нагрузок;
3. Укрупненные показатели стоимости реконструкции подстанции.

Руководитель ВКР

\_\_\_\_\_  
подпись /Е.Я.Глушкин  
инициалы, фамилия

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
подпись /С.Б.Пшеничников  
инициалы, фамилия

10.03.2020 г.

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 79 страниц, 11 рисунков, 33 таблицы, 25 источников литературы.

РЕКОНСТРУКЦИЯ, ПОДСТАНЦИЯ, ТРАНСФОРМАТОР, ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ, РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ, СТРУКТУРА, КОНСТРУКЦИЯ.

Объектом исследования является ПС 110/35/10 кВ «Копьево» филиала ПАО "МРСК-Сибири" «Хакасэнерго»

Цель исследования – разработка проекта по реконструкции подстанции 110/35/10 кВ «Копьево».

В процессе исследования проведен выбор и расчетная проверка основного электротехнического оборудования.

В результате проведенного исследования было выявлено, что реконструкция подстанции приведет к улучшению экономических показателей соответственно повышению надежности оборудования и качества передаваемой электроэнергии.

## **ABSTRACT**

The final qualifying work contains 79 pages, 11 figures, 33 tables, 25 sources of literature.

RECONSTRUCTION, SUBSTATION, TRANSFORMER, SWITCH, DISCONNECTOR, STRUCTURE, CONSTRUCTION.

The object of study is the substation 110/35/10 kV "Kopev" branch of JSC "IDGC of Siberia" - "Khakasenergo,"

The purpose of the study – development of the project on reconstruction of substation 110/35/10 kV "Kopev".

In the research process selection and design verification of the basic electrical equipment.

As a result of the research, it was found that the reconstruction of the substation will lead to an improvement in economic indicators, respectively, increasing the reliability of equipment and the quality of transmitted electricity.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	8
1 Теоретическая часть.....	10
1.1 Обзор методов расчета нагрузки подстанции.....	10
1.1.1 Графики электрических нагрузок.....	10
1.1.2 Метод коэффициента одновременности.....	11
1.1.3 Вероятностно-статический метод.....	12
1.2 Выбор схем подстанции 110/35/10 кВ.....	12
1.2.1 Указания по применению блочных схем.....	12
1.2.2 Указания по применению мостиковых схем, схем «заход-выход» и «треугольник».....	13
1.3 Обоснование необходимости реконструкции подстанции.....	15
2 Аналитическая часть. Характеристика ПС 110/35/10 кВ «Копьево».....	17
2.1 Общие сведения.....	17
2.2 Перечень установленного оборудования.....	18
2.3 Анализ загруженности подстанции «Копьево».....	25
2.3.1 Надежность работы подстанции.....	25
2.3.2 Загруженность подстанции.....	27
2.3.3 Объемы реконструкции подстанции.....	32
3 Практическая часть. Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»...	33
3.1 Расчёт нагрузки на шинах подстанции.....	33
3.2 Выбор и проверка силовых трансформаторов.....	35
3.3 Расчёт потерь электроэнергии в трансформаторах.....	36
3.4 Расчет рабочих токов и токов короткого замыкания.....	37
3.5 Выбор оборудования для подстанции 110/35/10 кВ «Копьево».....	48
3.5.1 Оборудование на стороне 110 кВ.....	48
3.5.2 Оборудование на стороне 35 кВ.....	54
3.5.3 Оборудование стороне 10 кВ.....	60

3.5.4 Выбор схемы собственных нужд.....	69
3.6 Выбор защит на подстанции.....	70
3.6.1 Газовая защита.....	71
3.6.2 Дифференциальной защиты.....	72
3.6.3 Максимальная токовая защита.....	72
3.7 Укрупненный расчет показателей стоимости реконструкции подстанции «Копьево».....	73
3.7.1 Локальные сметы.....	73
Заключение.....	75
Список сокращений.....	76
Список использованных источников.....	77
Приложение А Однолинейная схема подстанции до реконструкции.....	80
Приложение Б Укрупненный расчет показателей стоимости реконструкции подстанции.....	81

## ВВЕДЕНИЕ

Энергосистема – это объединение электрических и тепловых сетей, электростанций, потребителей, которые связаны общими режимами производства, распределения и потребления электрической энергии и тепла. Часть энергосистемы, состоящая из электростанций, электрических сетей (линии электропередачи и преобразовательные подстанции) и установок потребителей, образует электрическую систему.

Перед эксплуатирующими и обслуживающими организациями электрической системы стоит главная цель: бесперебойное электроснабжение потребителей качественной электроэнергией.

К выполнению этой цели необходимо подходить комплексно, например:

- строить новые трансформаторные подстанции с установкой более мощных трансформаторов и современного оборудования;
- проводить замену деревянных опор на железобетонные;
- проводить замену голого провода на самонесущий изолированный провод;
- проводить замену кабельных линий на кабельные линии с изоляцией из сшитого полиэтилена, что почти в 2 раза увеличивает срок их службы и пр.

Все эти мероприятия помогают увеличить срок службы электрических сетей, уменьшить потери в линиях электропередач и выполнить обязательства перед потребителями.

Особое внимание, уделяемое подстанциям, из всего многообразия энергосистемы объясняется тем, что уменьшение нагрузок на электростанциях можно компенсировать остановкой некоторого числа энергоблоков. ЛЭП при уменьшении нагрузок работают в более щадящем режиме, а снижение нагрузок на подстанциях вызывает увеличение потерь энергии в трансформаторах и автотрансформаторах, при неизменном потреблении энергии на собственные нужды, так как освещение и обогрев подстанции не зависят от мощности потребителей.



В данной выпускной квалификационной работе рассмотрен вопрос реконструкции подстанции 110/35/10 кВ «Копьево». Решение этого вопроса заключается в том, чтобы после реконструкции подстанция имела наилучшие технико-экономические показатели, то есть при минимальных затратах денежных средств, оборудования и материалов она обеспечивала требуемую надежность электроснабжения и качество электроэнергии. Кроме того, при проектировании задача по электроснабжению решается комплексно, с учетом перспективы развития потребителей.

Целью данной выпускной квалификационной работы является установка нового оборудования, отвечающего требованиям изменившегося режима работы.

Задачи работы:

- установка трансформаторов меньшей мощности;
- выбор новой аппаратуры релейной защиты и автоматики;
- установка распределительного устройства более современной серии и специально разработанной для него быстродействующей селективной световой дуговой защиты;
- замена морально и физически устаревших масляных выключателей на вакуумные.

## **1 Теоретическая часть**

### **1.1 Обзор методов расчета нагрузки подстанции**

Электрической нагрузкой в соответствии называется мощность, потребляемая электроустановкой в установленный момент времени. При применении переменного тока полная мощность складывается из активных и реактивных составляющих, поэтому различают полную, активную и реактивную нагрузки. Часто понятие нагрузки распространяется также на электрический ток (токовая нагрузка), а иногда и на электрическое сопротивление (например, в виде сопротивления задается допустимая нагрузка вторичных цепей трансформаторов тока).

#### **1.1.1 Графики электрических нагрузок**

Электрическая нагрузка – величина непрерывно изменяющаяся: одни потребители включаются, другие отключаются, изменяется мощность, потребляемая электродвигателями из сети, растёт уровень электрификации быта. Изменения нагрузки во времени принято изображать в виде графика нагрузки.

График нагрузки – это зависимость активной, реактивной или полной мощности от времени. Графики нагрузки строят суточные (изменение нагрузки от 0 до 24 часов) и годовые (от 0 до 8760 часов).

Суточные графики строятся на действующих объектах по показаниям счетчиков активной и реактивной энергии, производимым каждый час. Графики дают среднее значение нагрузок в течение часа и должны строиться ступенями.

Годовые графики строятся для упрощения анализа, в виде упорядоченной диаграммы по убывающим ординатам активной и реактивной нагрузок в течение года. Поэтому эти графики называют графиком продолжительности нагрузок. Приблизительно годовой график можно построить по двум характерным суточным графикам: один – за летний день (июнь), а другой – за зимний день (декабрь). При

этом условно можно принять, что продолжительность зимнего периода для сельских потребителей равна 200 суток, а летнего – 165 суток. Построение годового графика начинают с максимума и выполняют в порядке постепенного снижения мощностей, для чего через оба суточных графика проводят ряд горизонтальных линий, расстояние между которыми выбирают с желаемой точностью построения.

### 1.1.2 Метод коэффициента одновременности

Большинство расчетов по определению параметров энергосистемы связано с применением в них максимальных и минимальных значений мощности.

Расчётные дневная и вечерняя нагрузки на участке линии или на шинах трансформаторной подстанции:

$$P_d = K_o \cdot \sum D_i \quad (1.1)$$

$$P_d = K_o \cdot \sum B_i \quad (1.2)$$

где  $K_o$  - коэффициент одновременности;

$D_i, B_i$  - дневная и вечерняя нагрузки на вводе  $i$ -го потребителя или  $i$ -го участка сети.

Коэффициенты одновременности в зависимости от уровня напряжения сети.

Если нагрузки однородных потребителей отличаются по величине более чем в четыре раза, то суммирование их производится не с помощью коэффициента одновременности.

### **1.1.3 Вероятностно-статический метод**

Для электрических нагрузок с помощью вероятностно-статистических методов необходимо иметь единую информационную базу о показателях нагрузок электроприемников.

Характеристики нагрузок объектов приведены в приложениях 2.1-2.6, [3]. В этих таблицах для режимов вечернего и дневного максимумов указаны средние значения (математические ожидания) активной и реактивной мощностей. Здесь же приведены расчетные максимальные значения активной и реактивной нагрузок.

Для расчета электрических нагрузок на участках линий электропередачи и шинах подстанций, к которым присоединено произвольное количество потребителей, необходимо знать среднеквадратичное отклонение или дисперсию всех подключенных нагрузок.

Определив основные вероятностные характеристики электрических нагрузок потребителей и рассматривая нагрузки как случайные величины, для расчета нагрузки линии используют известные из курса теории вероятностей теоремы сложения математических ожиданий и дисперсий.

## **1.2 Выбор схем подстанции 110/35/10 кВ**

### **1.2.1 Указания по применению блочных схем**

Блочные схемы применяются на стороне ВН тупиковых ПС до 500 кВ включительно или ответвительных ПС, присоединяемых к одной или двум линиям до 220 кВ включительно.

#### **Схема 1. Блок (линия — трансформатор) с разъединителем**

Схема 1 — «блок (линия — трансформатор) с разъединителем» применяется на напряжении 35–220 кВ при питании одного трансформатора линией, не имеющей ответвлений.

#### **Схема 3Н. Блок (линия — трансформатор) с выключателем)**

Схема 3Н — «блок (линия — трансформатор) с выключателем» применяется на напряжении 35–220 кВ для тупиковых или ответвительных ПС, при необходимости автоматического отключения поврежденного трансформатора от линии, питающей несколько ПС. Может служить пусковым этапом РУ по более сложной схеме.

РУ по схемам 1 и 3 Н могут развиваться за счет установки аналогичного блока без перемычки на ВН. Такое решение рекомендуется применять в условиях интенсивного загрязнения и при ограниченной площади застройки. Применение однострансформаторной ПС допускается при обеспечении требуемой надежности электроснабжения потребителей.

**Схема 4Н. Два блока (линия — трансформатор) с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии)**

Схема 4Н — «два блока (линия — трансформатор) с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий» применяется на напряжении 35–220 кВ. Для тупиковых или ответвительных двухтрансформаторных ПС питаемых по двум ВЛ.

В зависимости от схем сети начальным этапом развития данной схемы может быть схема укрупненного блока (линия — 2 трансформатора).

При одной линии и двух трансформаторах разъединители в «перемычке» допускается не устанавливать.

На исследуемой подстанции «Копьево» реализован данный тип схемы.

**1.2.2 Указания по применению мостиковых схем, схем «заход-выход» и «треугольник»**

Мостиковые схемы применяются на стороне ВН ПС 35, 110 и 220 кВ при четырех присоединениях (2ВЛ + 2Т) и необходимости осуществления секционирования сети.

### **Схема 5Н. Мостик с выключателями в цепях линий и ремонтной перемычкой со стороны линий**

Схема 5Н применяется на напряжении 35–220 кВ для проходных двухтрансформаторных ПС с двусторонним питанием при необходимости сохранения в работе двух трансформаторов при КЗ на ВЛ и в нормальном режиме работы (при равномерном графике нагрузок).

### **Схема 5АН. Мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов**

Схема 5АН применяется на напряжении 35–220 кВ для проходных двухтрансформаторных ПС с двусторонним питанием в условиях необходимости сохранения транзита при КЗ в трансформаторе и необходимости отключения одного из трансформаторов в течение суток (неравномерный график нагрузок). На напряжении 110 и 220 кВ мостиковые схемы применяются, как правило, с ремонтной перемычкой или при соответствующем обосновании без ремонтной перемычки. При необходимости секционирования сети на данной ПС в режиме ремонта любого выключателя предпочтительнее применять схему 5АН— «мостик с выключателями в цепях трансформаторов и ремонтной перемычкой со стороны трансформаторов». Схемы 5Н, 5АН могут быть применены при установке на первом этапе развития ПС одного трансформатора. Количество выключателей при этом определяется технической необходимостью.

### **Схема 6. Заход-выход**

Схема 6 применяется на напряжении 110–220 кВ для проходных или ответвительных однострансформаторных ПС с двусторонним питанием, начальный этап более сложной схемы.

### **Схема 6Н. Треугольник**

Схема 6Н применяется на напряжении 110–750 кВ. Для РУ 110–220 кВ однострансформаторных ПС, данная схема является альтернативой схеме 6 — «заход-выход». Для РУ 330–750 кВ используется как начальный этап более сложных схем.

В схемах 5Н, 6, 6Н дополнительные трансформаторы тока у силовых трансформаторов устанавливаются при соответствующем обосновании.

В схеме 5Н 110 и 220 кВ рекомендуется устанавливать ТТ по обе стороны от линейного выключателя в целях повышения быстродействия устройств релейной защиты.

Схема 6 — «заход — выход» (110–6, 220–6) применяется при соответствующем обосновании на проходных и ответвительных однострансформаторных ПС на напряжении 110–220 кВ как с ремонтной перемычкой, так и без нее.

В качестве схемы «заход — выход» более предпочтительной является схема 6Н — «треугольник». Чаще схема «треугольник» применяется в качестве пускового этапа РУ, выполняемого по более сложной схеме.

На напряжении 330–750 кВ схему «треугольник» возможно применять как окончательную.

### **1.3 Обоснование необходимости реконструкции подстанции**

Реконструкция подстанции представляет собой сложный процесс принятия решений по схемам электрических соединений, составу электрооборудования и его размещению, связанных с производством расчётов, пространственной компоновкой, оптимизацией фрагментов и объекта в целом. Этот процесс требует системного подхода при изучении объекта реконструкции, а также использование результатов новейших достижений науки техники, и передового опыта проектных работ, строительного-монтажных и эксплуатационных организаций.

Процесс реконструкции электрических подстанций, электрических сетей и систем заключается в составлении описаний объектов, предназначенных для производства, передачи и распределении электроэнергии. Эти описания составляют совокупность документов, необходимых для создания нового энергетического оборудования установок.

Электрические станции и подстанции реконструируются как составляющие единой энергетической системы (ЕЭС), объединенной энергосистемы (ОЭС) или районной энергетической системы (РЭС).

Основные цели реконструкции электрических станций, подстанций, сетей и энергосистем:

- производство, передача и распределение заданного количества электроэнергии;
- надёжная работа установок и энергосистем в целом;
- заданное качество электроэнергии;
- снижение ежегодных издержек и ущерба при эксплуатации установок энергосистемы.

ПАО «МРСК Сибири» - «Хакасэнерго» является региональной электросетевой компанией осуществляющей передачу электрической энергии по распределительным сетям напряжение 0,4 - 110 кВ.

Основными задачами ПАО «МРСК Сибири» - «Хакасэнерго» являются надёжная и бесперебойная поставка электроэнергии потребителям, удовлетворение возрастающего спроса на электроэнергию, поддержание качества отпускаемой электроэнергии в соответствии с требованиями ГОСТ-32144 - 2013г.



## 2 Аналитическая часть. Характеристика подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»

### 2.1 Общие сведения

Подстанция «Копьево» расположена в Республике Хакасия, Орджоникидзевский район, в 2 км, северо-западнее поселка Копьево. Была введена в эксплуатацию в 1996 г. Максимальная загрузка (за последние 3 года) по результатам замеров составила 2,3 МВт на вводе 2Т 10 кВ ячейки 12 схемы электрических соединений.

В таблице 2.1 приведены данные по подключенным потребителям.

Таблица 2.1 – Данные по подключению потребителей

Шины	Наименование фидера	Назначение
		Класс напряжения 35 кВ
1,2 с	ВЛ 35 кВ ПС «Копьево» (Т-61)	
		Класс напряжения 10 кВ
1с	Ячейка – 11	Ввод 1Т
	Ячейка – 9	ТН-1сек-10
	Ячейка - 1	СВ-10
	Ф.36-03	Потребители (д.Кагаево)
	Ф.36-05	Потребители (в/ч)
	Ф.36-07	Потребители (д.Копьево)
	Ф.36-13	резерв
	Ф.36-15	Потребители (ф.связи ПС «Чулымская»)
	Ф.36-17	Потребители (д.Копьево)
2с	Ячейка – 12	Ввод 2Т
	Ячейка – 10	ТН-2сек-10
	Ф.36-04	Потребители (РРС)
	Ф.36-06	Потребители (водозабор)
	Ф.36-08	резерв
	Ф.36-14	Потребители (очистные)
	Ф.36-16	Потребители (хоз.нужды)
	Ф.36-18	Потребители (мол.цех)

Действующая однолинейная схема приведена в приложении А данной выпускной квалификационной работы.

## 2.2 Перечень установленного оборудования

На подстанции 3 уровня напряжения: ОРУ-110, ОРУ-35, КРУН-10кВ.

Установленные на подстанции силовые трансформаторы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Силовые трансформаторы

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки
1	1Т	ТДТН-10000/110-У1	1992	1994
2	2Т	ТДТН-10000/110-У1	1992	1994

Напряжение 110/35/10 кВ, мощность 2х10000кВА

Установленные на подстанции силовые трансформаторы собственных нужд приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Силовые трансформаторы собственных нужд

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки
1	ТСН-1	ТМ-160/10	1993	1994
2	ТСН-2	ТМ-160/10	1993	1994

Напряжение 10/0,4 кВ, мощность 2х160 кВА .

Установленные на подстанции трансформаторы напряжения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Трансформаторы напряжения

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки	Номинальное напряжение обмоток	
					ВН	НН
	U=110кВ					
1	ТН-1сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
2	ТН-1сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
3	ТН-1сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
4	ТН-2сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
5	ТН-2сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
6	ТН-2сек.-110кВ	НКФ-110-83У1	1992	1994	110/3	100
	U=35кВ					
1	ТН-1сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
2	ТН-1сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
3	ТН-1сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
4	ТН-2сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
5	ТН-2сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
6	ТН-2сек.-35кВ	ЗНОМ-35-65У1	1992	1994	27500/ $\sqrt{3}$	100/3
	U=10кВ					
1	ТН 1сек.-10кВ.яч.9	НАМИ-10	1992	1994	60000/100	100/3
2	ТН 2сек.-10кВ.яч.10	НАМИ-10	1992	1994	60000/100	100/3

Установленные на подстанции трансформаторы тока приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Трансформаторы тока

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки	Номинальный ток, А
1	2	3	4	5	6
	U=110кВ				
1	ТТ В С-328 ф «А»	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
2	ТТ В С-328 ф «В»	ТФЗМ-110Б/У1			
3	ТТ В С-328 ф «С»	ТФЗМ-110Б/У1			
4	ТТ В С-327 ф «А»	ТФМ-110Б/У1	1992	1994	300/5
5	ТТ В С-327 ф «В»	ТФМ-110Б/У1			
6	ТТ В С-327 ф «С»	ТФМ-110Б/У1			
7	ТТ 1 сек.-110кВ ф «А»	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
8	ТТ 1 сек.-110кВ ф «В»	ТФЗМ-110Б/У1			
9	ТТ 1 сек.-110кВ ф «С»	ТФЗМ-110Б/У1			

## Окончание таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6
10	ТТ 2 сек.-110кВ ф «А»	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
11	ТТ 2 сек.-110кВ ф «В»	ТФЗМ-110Б/У1			
12	ТТ 2 сек.-110кВ ф «С»	ТФЗМ-110Б/У1			
13	ТТ В 1Т-110кВ ф «А» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
14	ТТ В 1Т-110кВ ф «В» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1			
15	ТТ В 1Т-110кВ ф «С» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1			
16	ТТ В 1Т-110кВ ф «А» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
17	ТТ В 1Т-110кВ ф «В» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1			
18	ТТ В 1Т-110кВ ф «С» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1			
19	ТТ В 2Т-110кВ ф «А» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
20	ТТ В 2Т-110кВ ф «В» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1			
21	ТТ В 2Т-110кВ ф «С» в сторону секции	ТФЗМ-110Б/У1			
22	ТТ В 2Т-110кВ ф «А» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1	1992	1994	150/5
23	ТТ В 2Т-110кВ ф «В» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1			
24	ТТ В 2Т-110кВ ф «С» в сторону трансформатора	ТФЗМ-110Б/У1			
	U=10кВ				
1	ТТ СВ-10яч.№1	ТЛМ-10	1994	1994	400/5
2	ТТ ф.36-03 яч.№3	ТЛМ-10	1994	1994	100/5
3	ТТ ф.36-05 яч.№5	ТЛМ-10	1994	1994	50/5
4	ТТ ф.36-07 яч.№7	ТЛМ-10	1994	1994	100/5
5	ТТ ф. ввод 1Т яч.№11	ТЛМ-10	1994	1994	400/5
6	ТТ ф. 36-13 яч.№13	ТЛМ-10	1994	1994	100/5
7	ТТ ф.36-15 яч.№15	ТЛМ-10	1994	1994	100/5
8	ТТ ф.36-17 яч. №17	ТЛМ-10	1994	1994	100/5
9	ТТ ф.36-04 яч. №4	ТЛМ-10	1994	1994	50/5
10	ТТ ф.36-06 яч.№6	ТЛМ-10	1994	1994	50/5
11	ТТ ф.36-08 яч.№8	ТЛМ-10	1994	1994	50/5
12	ТТ ввод 2Т яч.№12	ТЛМ-10	1994	1994	400/5
13	ТТ ф.36-14 яч.№14	ТОЛ-10	2011	2011	50/5
14	ТТ ф.36-16 яч.№16	ТЛМ-10	1994	1994	50/5
15	ТТ ф.36-18 яч.№18	ТЛМ-10	1994	1994	50/5

Установленные на подстанции высоковольтные выключатели приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Высоковольтные выключатели

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки	Номинальный ток, А	Номинальный ток отключения, кА
	U=110кВ					
1	В С-328	ВМТ-110Б-1250/25 УХЛ1	1997	1998	1250	25
2	В С-327					
3	СВ-110		1993	1994		
4	В 1Т-110					
5	В 2Т-110					
	U=35кВ					
1	В 1Т-35	С-35М-630АУ1	1992	1994	630	10
2	В 2Т-35					
3	СВ-35					
4	В резерв					
5	В Т-61					
	U=10кВ					
	1 секция					
1	яч.1 СВ-6	ВКЭ-10М	1992	1994	1000	20
2	яч.3 ф.36-03					
3	яч.5 ф.36-05					
4	яч.7 ф.36-07					
5	яч.11 ввод 1Т					
6	яч.13 ф.36-13					
7	яч.15 ф.36-15					
8	яч.17 ф.36-17					
	2 секция					
1	яч.4 ф.36-04	ВКЭ-10М	1992	1994	1000	20
2	яч.6 ф.36-06					
3	яч.8 ф.36-08					
4	яч.12 ввод 2Т					
5	яч.14 ф.36-14					
6	яч.16 ф.36-16	1992	1994	630	20	
7	яч.18 ф.36-18					

Установленные на подстанции разъединители приведены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Разъединители

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки	Номинальный ток, А
	U=110кВ				
1	ЛР С-328	РНДЗ-2-110-1000У1	1994	1994	1000
2	ШР С-238		1998	1998	
3	ЛР С-327		1994	1994	
4	ШР С-327		1998	1998	
5	ЛР С-334	РНДЗ-1-110-1000У1	1999	1999	
6	ШР СВ-1сек-110	РНДЗ-2-110-1000У1	1994	1994	
7	ШР СВ-2сек-110				
8	ШР 1Т-110	РНДЗ-16-110-1000У1			
9	Р 1Т-110	РНДЗ-2-110-1000У1			
10	ШР 2Т-110	РНДЗ-16-110-1000У1			
11	Р 2Т-110	РНДЗ-2-110-1000У1			
12	Рпер 1Т-110				
13	Рпер 2Т-110				
14	Рнейтр 1Т	ЗОН-110Б ПХЛ1			
15	Рнейтр 2Т				
	U=35кВ				
1	ЛР-Т-резерв 1сек-35	РДЗ-2-35	1994	1994	1000
2	ШР-Т-резерв 1сек-35	РДЗ-16-35			
3	ЛР-Т-резерв 1сек-35	РДЗ-2-35			
4	ШР-Т-резерв 1сек-35	РДЗ-16-35			
5	ЛР Т-75	РДЗ-2-35			
6	ШР Т-75	РДЗ-16-35			
7	ЛР-Т-резерв 2сек-35	РДЗ-2-35			
8	ШР-Т-резерв 2сек-35	РДЗ-16-35			
9	ШР СВ 1 сек-35	РДЗ-2-35			
10	ШР СВ 2 сек-35				
11	ШР ТН-1сек-35				
12	ШР ТН-2сек-35				
13	ШР 1Т-35	РДЗ-16-35			
14	Р 1Т-35	РДЗ-2-35			
15	ШР 2Т-35	РДЗ-16-35			
16	Р 2Т-35	РДЗ-2-35			

Установленные на подстанции разрядники приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Разрядники

№п/п	Диспетчерское наименование	Тип	Год выпуска	Год установки	Наибольшее допустимое напряжение на разряднике в момент его работы, кВ
U=110кВ					
1	Рк 1Т-110 ф «А»	РВС-110М	1994	1994	100
2	Рк 1Т-110 ф «В»				
3	Рк 1Т-110 ф «С»				
4	Рк 2Т-110 ф «А»				
5	Рк 2Т-110 ф «В»				
6	Рк 2Т-110 ф «С»				
7	РкН 1Т-110	РВС-35 + РВС-15			58,5
8	РкН 2Т-110				
U=35кВ					
1	Рк 1Т-35 ф «А»	РВС -35			40,5
2	Рк 1Т-35 ф «В»				
3	Рк 1Т-35 ф «С»				
4	Рк 2Т-35 ф «А»				
5	Рк 2Т-35 ф «В»				
6	Рк 2Т-35 ф «С»				
U=10кВ					
1	Рк ТСН-1-10кВ	РВО-10			12,7
2	Рк ТСН-1-10кВ				
3	Рк ТСН-1-10кВ				
4	Рк ТСН-2-10кВ				
5	Рк ТСН-2-10кВ				
6	Рк ТСН-2-10кВ				
7	РкТН 1сек.-10кВ	РВП-10			
8	РкТН 1сек.-10кВ				
9	РкТН 1сек.-10кВ				
10	РкТН 2сек.-10кВ				
11	РкТН 2сек.-10кВ				
12	РкТН 2сек.-10кВ				

В таблице 2.9 приведены данные по релейной защите.

Таблица 2.9 – Сводные данные по релейной защите

№	Наименование защищаемого оборудования	Перечень видов установленных защит
1	Трансформаторы 1Т,2Т	ДФЗ; МТЗ-110; МТЗ-35; МТЗ-10 с комбинированным пуском по напряжению с ускорением после АПВ; от перегруза на 110 кВ, 35кВ, 10кВ; Обдув на стороне 110кВ; газовая защита; газовая защита трансформатора; блокировка РПН; блокировка ОД-110; охлаждение трансформатора; АПВ -110,35,10 кВ
2	ЛЭП-110 С327,С-328	ДЗО-3з; ДЗР-2з; ТО; ТЗНПо-4ст, ТЗНПр-2ст; АПВ; ИМФ-3С
3	СВ-110	ТО, МТЗ, ТЗНП-3ступенчатая, АПВ
4	ЛЭП-35, Т-61	МТЗ-3-х ступенчатая, АПВ
5	СВ-35	МТЗ, АВР-35
6	СВ-10	МТЗ, АВР-10
7	Отходящие линии 10 кВ	МТЗ-2-х ступенчатая, АПВ

В таблице 2.10 приведены сводные данные по вводам 110кВ

Таблица 2.10 - Сводные данные по вводам 110 кВ

№	Наименование аппарата	Фаза	Тип ввода
1	1Т	А	ГТТА-60-110/800 У1
	1Т	В	ГТТА-60-110/800 У1
	1Т	С	ГТТА-60-110/800 У1
2	2Т	А	ГТТА-60-110/800 У1
	2Т	В	ГТТА-60-110/800 У1
	2Т	С	ГТТА-60-110/800 У1

В таблице 2.11 приведены заземляющие устройства и молниезащита.



Таблица 2.11 – Сводные данные по заземляющим устройствам и молниезащите

<b>Опорная изоляция</b>			
<b>№</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Технические характеристики</b>	<b>Место расположения</b>
1	Заземляющее устройство	Стальные заземляющие проводники; Полосной и стержневой профиль; сечения заземляющих проводников и горизонтальных заземлителей: 160,200,254; глубина залегания горизонтальных заземлителей: 0,5-0,7м	ОРУ-110; 35,10
2	Молниезащита	Выполнена мачтами для защиты территории ОРУ-110,35,10,1Т,2Т, КРУН-10	ОРУ-110; 35,10

Анализ состояния оборудования ПС «Копьево» и РЗиА показал, что необходима реконструкция подстанции, в пункте 2.3.3 выпускной квалификационной работы описан объем реконструкции.

## **2.3 Анализ работы подстанции «Копьево»**

### **2.3.1 Надежность работы подстанции**

Подстанция «Копьево» осуществляет электроснабжение приемников II и III категории, перебои, в электроснабжении которых допустимы на короткий промежуток времени для включения автоматики или для включения питания потребителей в ручную (оперативным персоналом). В связи с этим при выборе типа и числа трансформаторов необходимо учитывать надежность электроснабжения и возможность резервирования. Надежность электроснабжения обеспечивается за счет установки на подстанции двух трансформаторов. Следует добиваться как экономически целесообразного режима работы, так и соответствующего резервирования питания приемников при отключении одного из трансформаторов, причем нагрузка трансформатора в нормальных условиях не должна (по нагреву) вызывать естественного сокращения срока его службы. Поэтому на подстанции

«Копьево» применена, схема двухтрансформаторной подстанции. Установлены два трансформатора с РПН типа ТДТН 10000/110. Эти трансформаторы имеют устройства регулирования напряжения в нейтрали  $\pm 9\% \times 1,78\%$  обмотки ВН, так же имеют ПБВ на стороне 38,5 кВ  $\pm(2 \times 2,5\%)$  Такое решение позволяет обеспечить качество напряжения.

Подстанция по критерию отключения имеет со стороны высокого напряжения упрощенную схему с отделителем и короткозамыкателем. На подстанции «Копьево» применена схема «блок трансформатор-линия с ремонтной перемычкой».

Защита трансформатора действует на выключатель 110 кВ и на короткозамыкатель. Последний создает искусственное короткое замыкание (при напряжении 110 кВ – однофазное) в линии. Линия отключается линейной защитой. После этого в бестоковую паузу отключается отделитель поврежденного трансформатора и АПВ снова включает линию.

Каждый из двух трансформаторов питает свои секции шины 35 и 10 кВ с одним выключателем на цепь. Шины соединены секционным выключателем. Эта схема выбрана из-за того, что к шинам присоединено большое количество приемников, а также учитывается необходимость 100% резервирования. Обе системы шин находятся в работе при соответствующем фиксированном распределении всех присоединений. В нормальном режиме работы секционный выключатель отключен и каждый трансформатор питает свою секцию шин. При выходе из строя одного из трансформаторов он отключается, срабатывает секционный выключатель и питание всех потребителей производится через второй трансформатор. Такое распределение присоединений увеличивает надежность схемы. Однако эта схема имеет свои недостатки. Так повреждение шиносоединительного выключателя равноценно короткому замыканию на обеих системах шин, то есть приводит к отключению всех присоединений.

### 2.3.2 Загруженность подстанции

Для анализа загруженности подстанции построим суточные графики по полученным замерам мощности и определим коэффициент загрузки трансформаторов отталкиваясь от замеров, произведенных 25.12.2019г.

Данные нагрузок 1Т 35 кВ все идентичны и они равны нулю, поскольку обе отходящие линии 35кВ являются резервными, что видно на действующей однолинейной схеме (приложение А).

В таблице 2.12 представлены данные зимнего максимума нагрузок 1Т 10 кВ.

Таблица 2.12 – Данные замеров зимнего максимума нагрузок для ввода 1Т 10 кВ

Время,ч	P, МВт	Q, МВАр	S, МВА	cos φ
1	2	3	4	5
1	0,83	0,36	0,905	0,917
2	0,9	0,37	0,973	0,925
3	1,08	0,38	1,145	0,943
4	1,28	0,39	1,338	0,957
5	1,26	0,38	1,316	0,957
6	1,16	0,4	1,227	0,945
7	1,09	0,41	1,165	0,936
8	1,02	0,41	1,099	0,928
9	1,01	0,36	1,072	0,942
10	1,02	0,37	1,085	0,940
11	1	0,38	1,070	0,935
12	0,98	0,37	1,048	0,936
13	1,1	0,36	1,157	0,950
14	1,21	0,37	1,265	0,956
15	1,26	0,39	1,319	0,955
16	1,2	0,38	1,259	0,953
17	1,14	0,38	1,202	0,949
18	1,1	0,37	1,161	0,948
19	1,02	0,36	1,082	0,943
20	0,93	0,36	0,997	0,933
21	0,9	0,36	0,969	0,928
22	0,85	0,36	0,923	0,921
23	0,83	0,35	0,901	0,921
24	0,84	0,35	0,910	0,923

Максимальное значение потребляемой мощности по результатам замеров следующее  $P_{\max} = 1,28 \text{ МВт}$

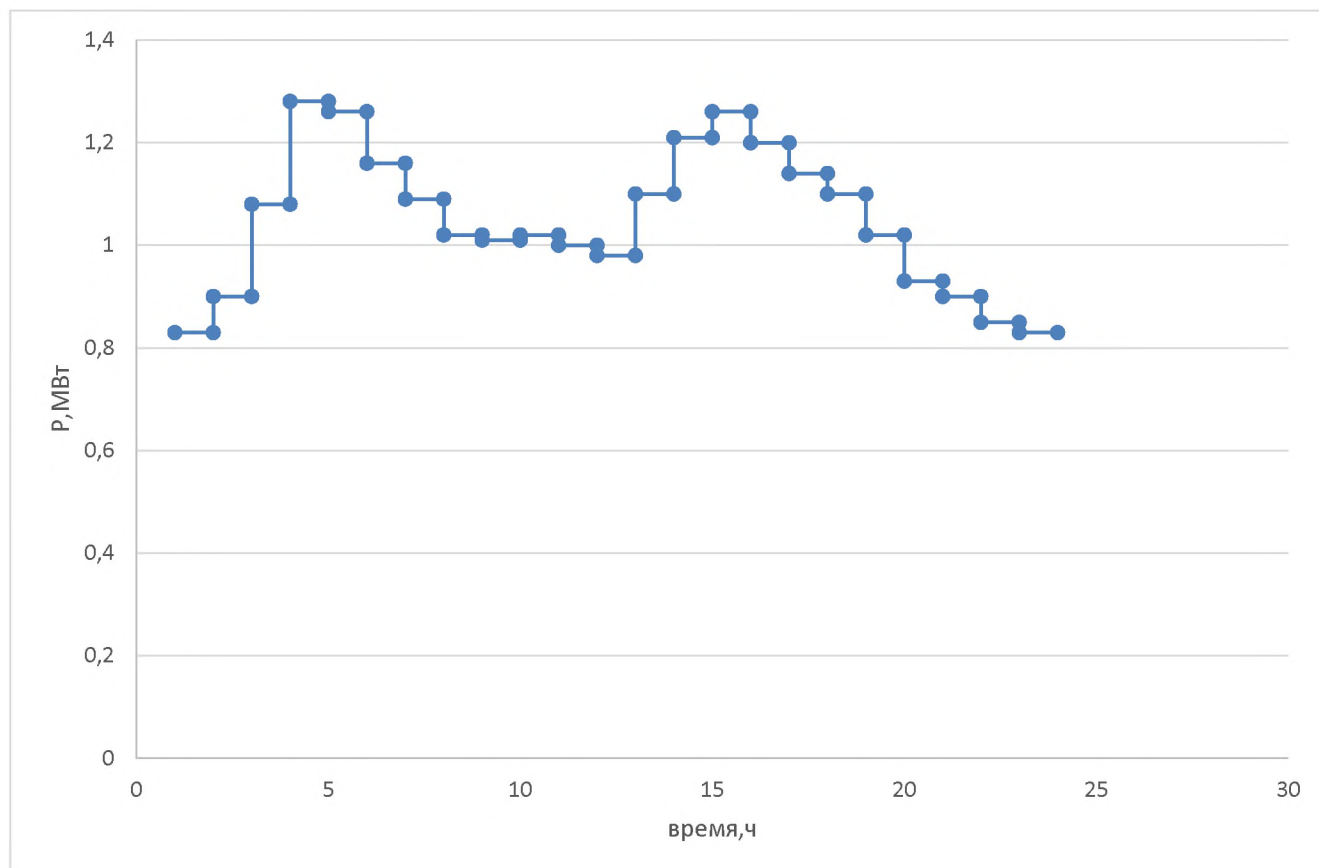


Рисунок 2.1 – Суточный график потребления активной мощности для 1Т 10кВ

$$k_{з.тр} = \frac{S_{\text{нагр.зим}}}{S_{\text{ном.тр}}} = \frac{1,338}{10} = 0,1338$$

В таблице 2.13 представлены данные зимнего максимума нагрузок 2Т 35 кВ.

Таблица 2.13 – Данные замеров зимнего максимума нагрузок на вводе 2Т 35 кВ

Время, ч	P, МВт	Q, МВАр	S, МВА	cos φ
1	2	3	4	5
1	0,87	0,21	0,895	0,972
2	0,88	0,21	0,905	0,973
3	1,03	0,23	1,055	0,976

Окончание таблицы 2.13

1	2	3	4	5
4	1,19	0,23	1,212	0,982
5	1,25	0,28	1,281	0,976
6	1,3	0,37	1,352	0,962
7	1,2	0,33	1,245	0,964
8	1,11	0,28	1,145	0,970
9	1,02	0,21	1,041	0,979
10	1,08	0,29	1,118	0,966
11	1,03	0,24	1,058	0,974
12	1,09	0,29	1,128	0,966
13	1,13	0,24	1,155	0,978
14	1,26	0,23	1,281	0,984
15	1,33	0,28	1,359	0,979
16	1,3	0,28	1,330	0,978
17	1,23	0,26	1,257	0,978
18	1,18	0,25	1,206	0,978
19	1,12	0,23	1,143	0,980
20	1,09	0,25	1,118	0,975
21	0,98	0,24	1,009	0,971
22	0,91	0,23	0,939	0,970
23	0,91	0,23	0,939	0,970
24	0,88	0,22	0,907	0,970

Максимальное значение потребляемой мощности по результатам замеров следующее  $P_{\max}=1,33$  МВт

На рисунке 2.2 приведен суточный график потребления активной мощности на вводе 2Т 35кВ, построенный по данным таблицы 2.13.

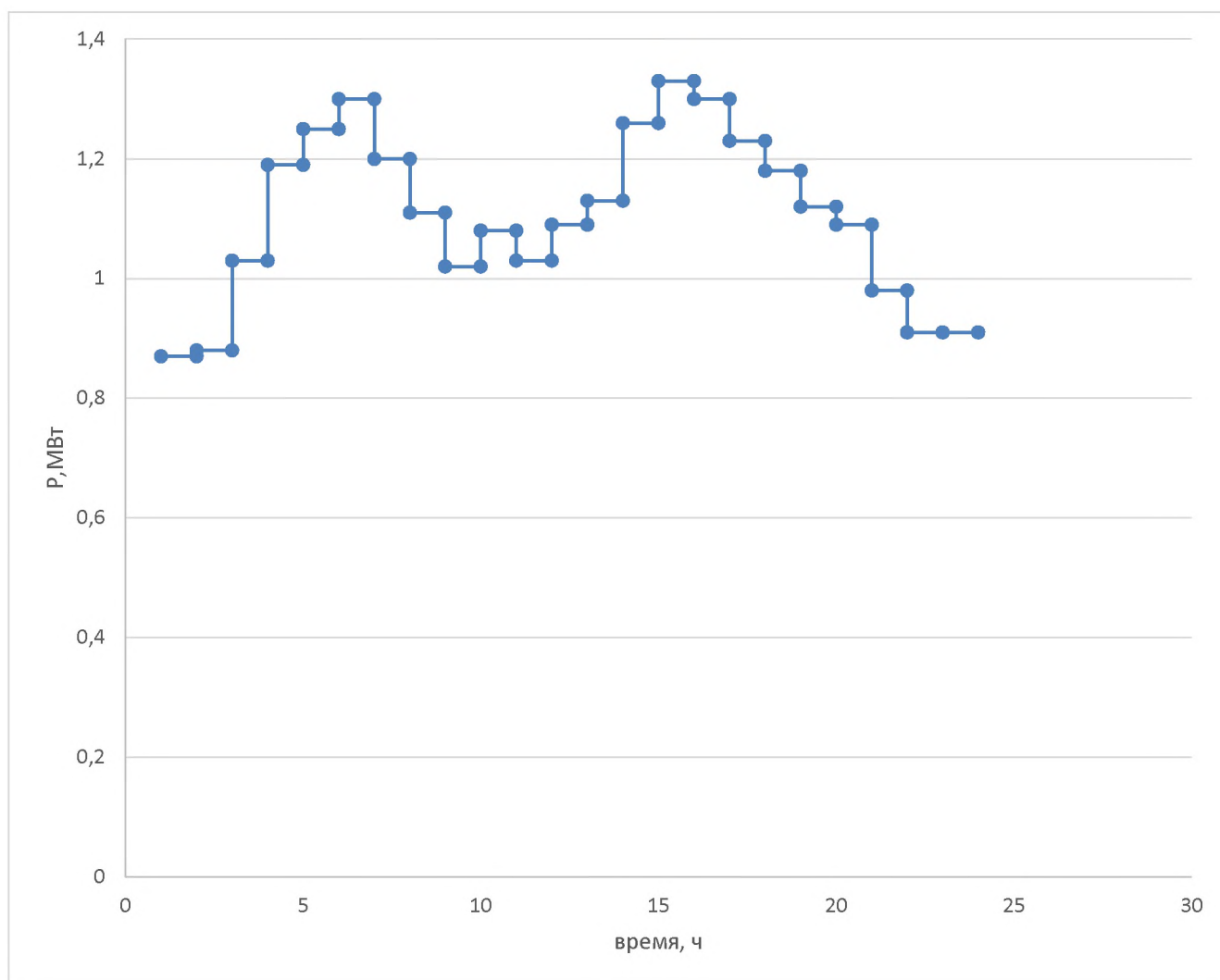


Рисунок 2.2 – Суточный график потребления активной мощности на вводе 2Т 35кВ

В таблице 2.14 представлены данные зимнего максимума нагрузок 2Т 10 кВ.

Таблица 2.14 – Данные замеров зимнего максимума нагрузок для ввода 2Т 10 кВ

Время,ч	P, МВт	Q, МВАр	S, МВА	cos φ
1	2	3	4	5
1	1,46	0,44	1,525	0,957
2	1,51	0,42	1,567	0,963
3	1,73	0,42	1,780	0,972
4	2,12	0,43	2,163	0,980
5	2,15	0,5	2,207	0,974
6	2,12	0,5	2,178	0,973

Окончание таблицы 2.14

1	2	3	4	5
7	2,06	0,51	2,122	0,971
8	2,02	0,5	2,081	0,971
9	1,98	0,45	2,030	0,975
10	1,92	0,46	1,974	0,972
11	1,83	0,49	1,894	0,966
12	1,81	0,49	1,875	0,965
13	1,97	0,47	2,025	0,973
14	2,2	0,48	2,252	0,977
15	2,3	0,47	2,348	0,980
16	2,24	0,46	2,287	0,980
17	2,18	0,45	2,226	0,979
18	2,14	0,45	2,187	0,979
19	1,98	0,44	2,028	0,976
20	1,84	0,46	1,897	0,970
21	1,64	0,45	1,701	0,964
22	1,55	0,44	1,611	0,962
23	1,5	0,43	1,560	0,961
24	1,45	0,42	1,510	0,961

Максимальное значение потребляемой мощности по результатам замеров следующее  $P_{\max}=2,3$  МВт

На рисунке 2.3 приведен суточный график потребления активной мощности на вводе 2Т 10кВ, построенный по данным таблицы 2.14.

$$k_{з.тр} = \frac{S_{\text{нагр.зим}}}{S_{\text{ном.тр}}} = \frac{1,359 + 2,348}{10} = \frac{3,707}{10} = 0,3707$$

Существующие трансформаторы недогружены.

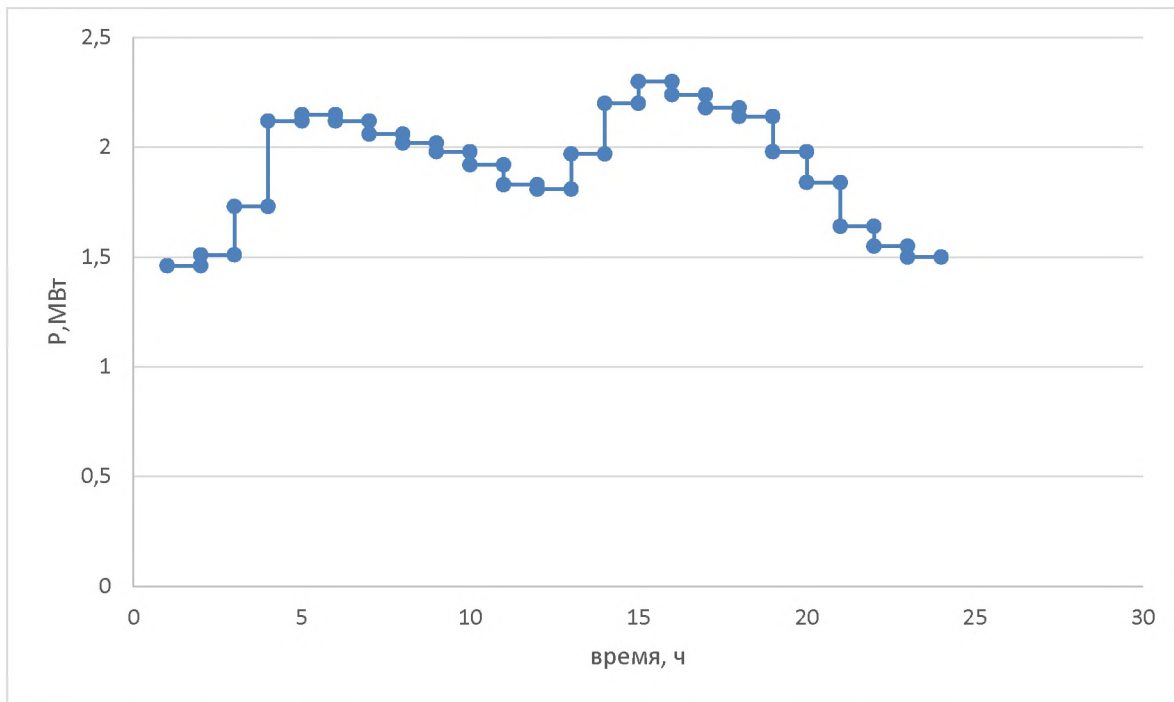


Рисунок 2.3 – Суточный график потребления активной мощности для 2Т 10кВ

### 2.3.3 Объемы реконструкции подстанции

Поскольку практически 100% оборудования подстанции отработало около двух сроков эксплуатации, затраты на ремонт и обслуживание на сегодняшний день очень высокие, поэтому целесообразно выполнить реконструкцию подстанции «Копьево» путем замены оборудования и РЗА на современное, ныне выпускаемое, отвечающее требованиям изменившегося режима работы.

Целесообразно выполнить замену аппаратуры релейной защиты и автоматики; установку распределительного устройства более современной серии и специально разработанной для него быстродействующей селективной световой дуговой защиты, а также произвести замену морально и физически устаревших масляных выключателей на вакуумные.

Силовые трансформаторы морально устарели их необходимо заменить на трансформаторы меньшей мощности, поскольку, на сегодняшний день трансформаторы недогружены.



### 3 Практическая часть. Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»

Определив суммарную мощность всех потребителей п 2.3.2 работы, определим расчетную мощность главных понижающих трансформаторов и выберем их тип, а также определим полную мощность подстанции. Расчетная мощность главных понижающих трансформаторов для различных типов подстанций определяется нагрузкой их вторичных обмоток.

#### 3.1 Расчет нагрузки на шинах подстанции

Для дальнейшего расчета просуммируем графики нагрузок, результаты представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Данные для определения суммарной мощности

Время,ч	1Т		2Т		1Т	2Т
	Счн, МВА	Снн, МВА	Счн, МВА	Снн, МВА	Свн, МВА	Свн, МВА
1	2	3	4	5	6	7
1	0	0,905	0,895	1,525	0,905	2,42
2	0	0,973	0,905	1,567	0,973	2,472
3	0	1,145	1,055	1,780	1,145	2,835
4	0	1,338	1,212	2,163	1,338	3,375
5	0	1,316	1,281	2,207	1,316	3,488
6	0	1,227	1,352	2,178	1,227	3,53
7	0	1,165	1,245	2,122	1,165	3,367
8	0	1,099	1,145	2,081	1,099	3,226
9	0	1,072	1,041	2,030	1,072	3,071
10	0	1,085	1,118	1,974	1,085	3,092
11	0	1,070	1,058	1,894	1,048	3,003
12	0	1,048	1,128	1,875	1,265	3,533
13	0	1,157	1,155	2,025	1,319	3,707
14	0	1,265	1,281	2,252	1,259	3,617
15	0	1,319	1,359	2,348	1,202	3,483
16	0	1,259	1,330	2,287	1,161	3,393
17	0	1,202	1,257	2,226	1,082	3,171
18	0	1,161	1,206	2,187	0,997	3,015
19	0	1,082	1,143	2,028	0,969	2,71

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6	7
20	0	0,997	1,118	1,897	0,923	2,55
21	0	0,969	1,009	1,701	0,901	2,499
22	0	0,923	0,939	1,611	0,91	2,417
23	0	0,901	0,939	1,560	0,905	2,42
24	0	0,910	0,907	1,510	0,973	2,472
Максимальные значения		1,338	1,359	2,348	1,338	3,707

На рисунке 3.1 представлена структурная схема подстанции

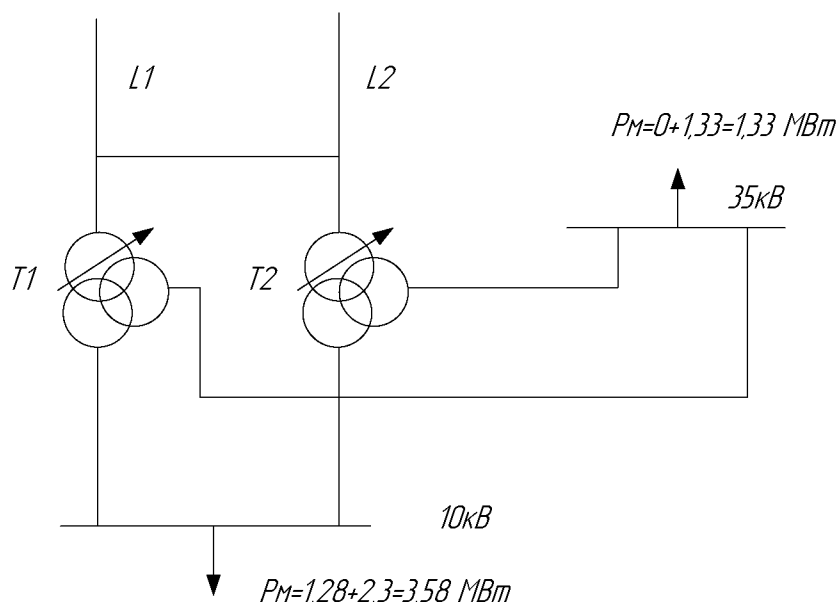


Рисунок 3.1 – Структурная схема ПС

Собственные нужды подстанции составляют:

$$S_{\text{CH}} = \sqrt{P_{\text{CH}}^2 + Q_{\text{CH}}^2} \quad (3.1)$$

$$S_{\text{CH}} = \sqrt{0,45^2 + 0^2} = 0,45 \text{ MVA}$$

Определим потери мощности в трансформаторах:

Примем к установке трансформаторы ТМТН 6300/110

Коэффициент аварийной перегрузки:

$$K_{\text{п.ав.}} = \frac{S_{\text{max}}}{S_{\text{ном}}} \quad (3.2)$$

$$K_{п.ав.} = \frac{1,338 + 3,707}{6,3} = 0,8$$

Выбранные трансформаторы ТМТН 6300/110 удовлетворяют условию:

$$K_{п.ав.} < K_{доп} \quad (3.3)$$

$$K_{п.ав.} = 0,8 < K_{доп} = 1,4$$

Потери мощности в трансформаторах:

$$\Delta P_K^B = \Delta P_K^C = \Delta P_K^H = 0,5 \cdot P_K^{BH-CH} \quad (3.4)$$

$$\Delta P_K^B = \Delta P_K^C = \Delta P_K^H = 0,5 \cdot 58 = 29 \text{ кВт} = 0,029 \text{ МВт}$$

### 3.2 Выбор и проверка силовых трансформаторов

Трансформатор выбирается согласно ПУЭ по 70% загрузке от максимально допустимой мощности в нормальном режиме:

$$S_{номТР} \geq 0,7 \cdot (S_{нагр}^{BH} + \Delta S + S_{CH}) \quad (3.5)$$

где  $\Delta S = \frac{\Delta P}{\cos \varphi}$

$$S_{номТР} \geq 0,7 \cdot (5,045 + \left(\frac{0,029}{0,967}\right) + 0,45)$$

$$S_{номТР} \geq 0,7 \cdot 5,525 = 3,868$$

На ПС «Копьево» установлены трансформаторы ТДТН-10000/110 – трехфазные; с системой охлаждения дутье; трех обмоточные с устройством РПН.

Установленные трансформаторы морально устарели, отработали около двух сроков эксплуатации, не соответствуют по нагрузке, их необходимо заменить на трансформаторы, отвечающие требованиям изменившегося режима работы.

С учетом формулы 3.5 выбираем трансформаторы ТМТН-6300/110, из таблицы 5.19 [21] – трехфазные; с системой охлаждения дутье; трех обмоточные с устройством РПН, параметры, выбранных трансформаторов, приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Параметры трансформатора

Тип	$S_{\text{НОМ}}$ , МВА	$U$ , кВ			$P_K$ , кВт	$P_{\text{ХХ}}$ , кВт	$U_K$ , %			$I_{\text{ХХ}}$ , %
		ВН	СН	НН	В-Н		ВН	СН	НН	
ТМТН-6300/110	6,3	115	38,5	6,6;11	58	14	10,5	17	6	1,2

### 3.3 Расчет потерь электроэнергии в трансформаторах

По формуле 3.6 определим потери электроэнергии в трансформаторах:

$$\begin{aligned} \Delta W_T^{1B} = & P_{\text{ХХ}} \cdot T_{\text{вкл}} + \Delta P_K^B \cdot \frac{1}{n} \cdot \left( \frac{S_M^B}{S_{\text{НОМТ}}} \right)^2 \cdot \tau_B + \\ & + \Delta P_K^C \cdot \frac{1}{n} \cdot \left( \frac{S_M^C}{S_{\text{НОМТ}}} \right)^2 \cdot \tau_C + \Delta P_K^H \cdot \frac{1}{n} \cdot \left( \frac{S_M^H}{S_{\text{НОМТ}}} \right)^2 \cdot \tau_H \end{aligned} \quad (3.6)$$

Примем  $\tau_B = 3650$ ;  $\tau_C = 4075$ ;  $\tau_H = 3410$

$$\begin{aligned} \Delta W_T^{1B} = & 14 \cdot 8760 + 58 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{5,525}{6,3} \right)^2 \cdot 3650 + 58 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{0 + 1,338}{6,3} \right)^2 \cdot 4075 + \\ & + 58 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{1,359 + 2,348}{6,3} \right)^2 \cdot 3410 = 122640 + 81409 + 5330 + 34239 \\ & = 243618 \text{ кВт} \cdot \text{ч} \end{aligned}$$

### 3.4 Расчет рабочих токов и токов короткого замыкания

Найдем рабочий ток по формуле (3.7):

$$I_p = \frac{S_T \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U_{ВН}} \quad (3.7)$$

где  $S_T$  – расчетная мощность трансформаторов, МВА;

$U_{ВН}$  – напряжение сети, кВ.

$$I_{p1T} = \frac{1,338 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 110} = 7 \text{ A}$$

$$I_{p2T} = \frac{3,707 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 110} = 19,5 \text{ A}$$

Максимальный рабочий ток:

$$I_{\text{раб.макс}} = 2 \cdot I_p \quad (3.8)$$

$$I_{\text{раб.макс1}} = 2 \cdot 7 = 14 \text{ A}$$

$$I_{\text{раб.макс2}} = 2 \cdot 19,5 = 39 \text{ A}$$

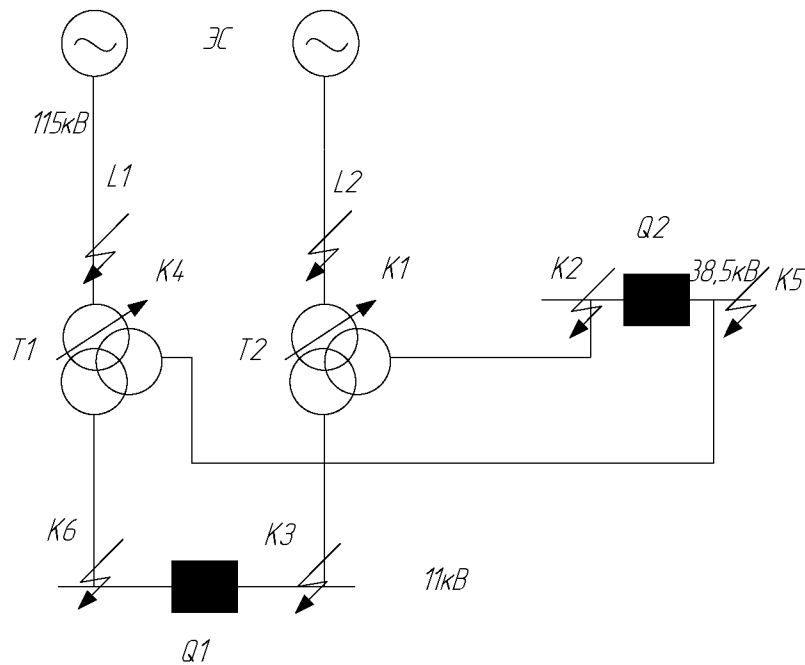


Рисунок 3.2 – Структурная схема ПС

$$S_{КЗ}^C = 8000 \text{ МВА};$$

$$\text{Длина линии С-328: } L1 = 20,32 \text{ км}$$

$$\text{Длина линии С-327: } L2 = 21,18 \text{ км}$$

$$S_T = 6,3 \text{ МВА}$$

$$u_{KB-C} = 10,5\%; \quad u_{KB-H} = 17\%; \quad u_{KC-H} = 6\%;$$

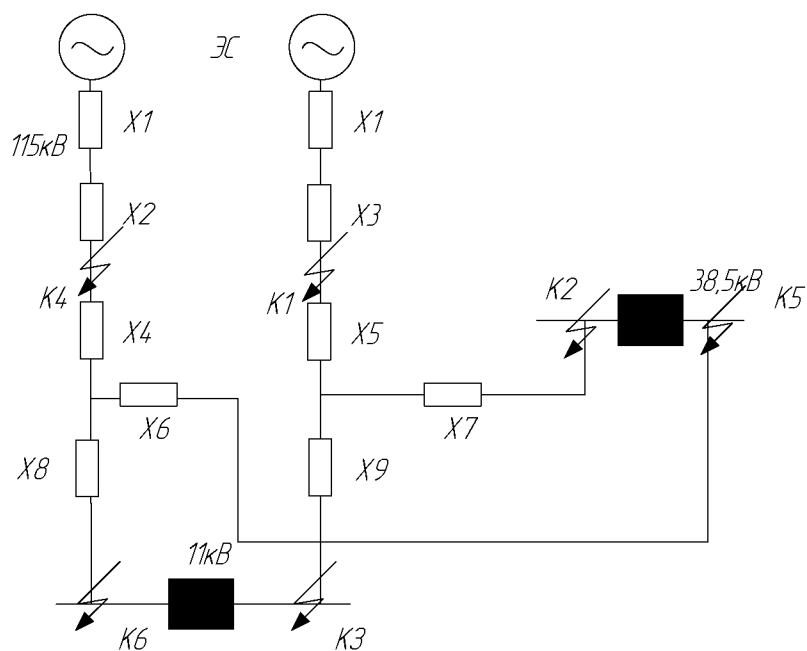


Рисунок 3.3 – Расчетная схема ПС

Выбраны базисные величины:

$S_B = 10000$  МВА – базисная мощность

$U_{B1} = 115$  кВ;  $U_{B2} = 38,5$  кВ;  $U_{B3} = 11$  кВ – базисные напряжения ступеней

Найдем базисные токи ступеней КЗ:

$$I_{B1} = \frac{S_B}{\sqrt{3} \cdot U_{B1}} \quad (3.9)$$

$$I_{B1} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 115} = 50,2 \text{ кА};$$

$$I_{B2} = \frac{S_B}{\sqrt{3} \cdot U_{B2}} \quad (3.10)$$

$$I_{B2} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 38,5} = 150 \text{ кА};$$

$$I_{B3} = \frac{S_B}{\sqrt{3} \cdot U_{B3}} \quad (3.11)$$

$$I_{B3} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 11} = 525 \text{ кА};$$

Сопротивления в схеме замещения в относительных единицах:

Энергосистема:

$$X_1 = \frac{S_B}{S_{КЗ}} \quad (3.12)$$

$$X_1 = \frac{10000}{8000} = 1,25 \text{ о. е.}$$

Линия:

$$X_2 = l_1 \cdot x_0 \cdot \frac{S_B}{U_{cp}^2} \quad (3.13)$$

$$X_2 = 20,32 \cdot 0,4 \cdot \frac{10000}{115^2} = 6,1$$

$$X_3 = l_2 \cdot x_0 \cdot \frac{S_B}{U_{cp}^2} \quad (3.14)$$

$$X_3 = 21,18 \cdot 0,4 \cdot \frac{10000}{115^2} = 6,4$$

Трансформатор:

$$X_{ТВ}\% = 0,5 \cdot (u_{KB-C}\% + u_{KB-H}\% - u_{KC-H}\%) \quad (3.15)$$

$$X_{ТВ}\% = 0,5 \cdot (10,5 + 17 - 6) = 10,75\%$$

Принимаем  $X_{ТС}\% = 0$

$$X_{ТН}\% = 0,5 \cdot (u_{KB-H}\% + u_{KC-H}\% - u_{KB-C}\%) \quad (3.16)$$

$$X_{ТН}\% = 0,5 \cdot (17 + 6 - 10,5) = 6,25\%$$

$$X_4 = X_5 = \frac{X_{ТВ}\%}{100} \cdot \frac{S_B}{S_{НОМ}} \quad (3.17)$$

$$X_4 = X_5 = \frac{10,75}{100} \cdot \frac{10000}{6,3} = 170,6$$

$$X_8 = X_9 = \frac{X_{ТН}\%}{100} \cdot \frac{S_B}{S_{НОМ}} \quad (3.18)$$



$$X_8 = X_9 = \frac{6,25}{100} \cdot \frac{10000}{6,3} = 99,2$$

Преобразуем исходную схему: т.к.  $Q_1$  и  $Q_2$  отключены, то  $X_2, X_4, X_6, X_8$  - не учитываются.

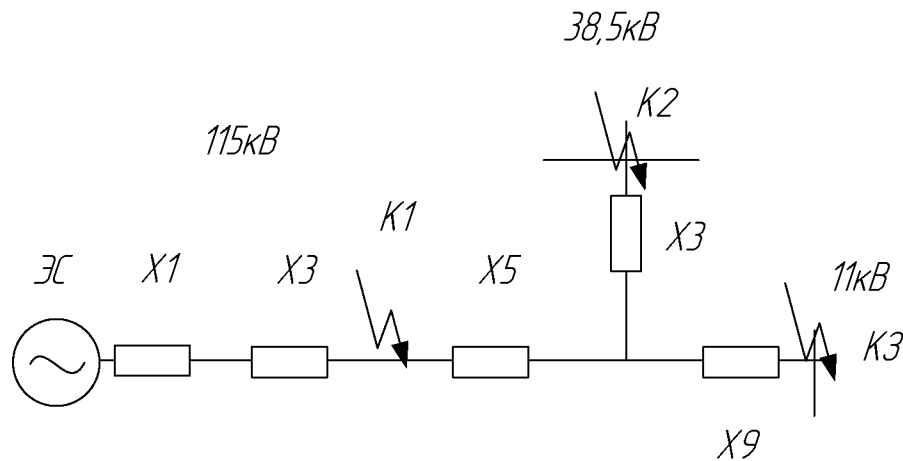


Рисунок 3.4 – Упрощенная схема замещения

Преобразовали схему замещения относительно точки K1:

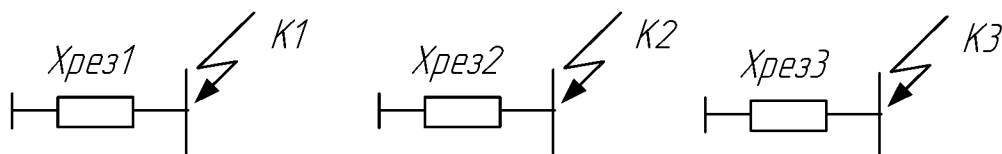


Рисунок 3.5 – Преобразование схемы для различных точек

$$X_{рез1} = X_1 + X_3 \tag{3.19}$$

$$X_{рез1} = 1,25 + 6,4 = 7,65$$

Преобразовали схему замещения относительно K2:

$$X_{рез2} = X_1 + X_3 + X_5 + X_7 \tag{3.20}$$

$$X_{рез2} = 1,25 + 6,4 + 170,6 + 0 = 178,25$$

Преобразовали схему замещения относительно К3:

$$X_{рез3} = X_{рез1} + X_5 + X_9 \quad (3.21)$$

$$X_{рез3} = 7,65 + 170,6 + 99,2 = 277,45$$

Выполним расчет токов короткого замыкания

Начальная периодическая составляющая тока К3:

Преобразуем схему замещения относительно К2:

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез1}} \cdot I_{Б1} \quad (3.22)$$

$$К1 \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 50,2}{7,65} = 6,6 \text{кА}$$

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез2}} \cdot I_{Б2} \quad (3.23)$$

$$К2 \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 150}{178,25} = 0,8 \text{кА}$$

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез3}} \cdot I_{Б3} \quad (3.24)$$

$$К3 \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 525}{277,45} = 1,9 \text{кА}$$

где  $E_C^{II} = 1$  – ЭДС источника в о.е.

Мгновенное амплитудное значение ударного тока К3:

$$i_y = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot K_y \quad (3.25)$$

где  $K_y$  – ударный коэффициент, определенный по таблице 3.8 [11]

$$K1 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 6,6 \cdot 1,608 = 15 \text{кА}$$

$$K2 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 0,8 \cdot 1,82 = 2,1 \text{кА}$$

$$K3 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 1,9 \cdot 1,82 = 4,9 \text{кА}$$

Действующее значение ударного тока КЗ:

$$I_y = I_{\text{по}} \cdot \sqrt{1 + 2(K_y - 1)^2} \quad (3.26)$$

$$K1 \quad I_y = 6,6 \cdot \sqrt{1 + 2(1,608 - 1)^2} = 8,7 \text{кА}$$

$$K1 \quad I_y = 0,8 \cdot \sqrt{1 + 2(1,82 - 1)^2} = 1,2 \text{кА}$$

$$K1 \quad I_y = 1,9 \cdot \sqrt{1 + 2(1,82 - 1)^2} = 2,9 \text{кА}$$

Для любого момента времени переходного процесса значение токов КЗ:

$$i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} \quad (3.27)$$

$$K1 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 6,6 \cdot 0,44 = 4,1 \text{кА}$$

где  $T_a = 0,03$  по таблице 3.8 [11]

$$\tau = t_{\text{св}} + 0,01 = 0,035 + 0,01 = 0,045 \text{ с}$$

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,44$$

$$K2 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ПО}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 0,8 \cdot 0,42 = 0,48 \text{ кА}$$

где  $T_a = 0,05$  по таблице 3.8 [11]

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,38$$

$$K3 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ПО}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 1,9 \cdot 0,45 = 1,2 \text{ кА}$$

где  $T_a = 0,03$  по таблице 3.8 [11]

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,45$$

Полный импульс квадратичного тока КЗ:

$$B_{\text{к}} = I_{\text{ПО}}^2 \cdot (t_{\text{отк}} + T_a) \text{ кА}^2\text{с} \quad (3.28)$$

где  $t_{\text{отк}} = t_{\text{рз}} + t_{\text{св}} = 0,05 + 0,06$

$$X_{\text{рез4}} = X_1 + X_2 \quad (3.29)$$

$$X_{\text{рез4}} = 1,25 + 6,1 = 7,35$$

Преобразовали схему замещения относительно К2:

$$X_{рез5} = X_1 + X_3 + X_5 + X_7 \quad (3.30)$$

$$X_{рез5} = 1,25 + 6,4 + 170,6 + 0 = 178,25$$

Преобразовали схему замещения относительно К3:

$$X_{рез6} = X_{рез5} + X_4 + X_8 \quad (3.31)$$

$$X_{рез6} = 178,25 + 170,6 + 99,2 = 448,1$$

Выполним расчет токов короткого замыкания

Начальная периодическая составляющая тока К3:

Преобразуем схему замещения относительно К2:

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез4}} \cdot I_{Б1} \quad (3.32)$$

$$\text{К4} \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 50,2}{7,35} = 6,8 \text{кА}$$

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез5}} \cdot I_{Б2} \quad (3.33)$$

$$\text{К5} \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 150}{178,25} = 0,84 \text{кА}$$

$$I_{по} = \frac{E_C^{II}}{X_{рез6}} \cdot I_{Б3} \quad (3.34)$$

$$\text{К6} \quad I_{по} = \frac{1 \cdot 525}{448,1} = 1,2 \text{кА}$$

где  $E_C^{II} = 1 - \text{ЭДС}$  источника в о.е.

Мгновенное амплитудное значение ударного тока К3:

$$i_y = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot K_y \quad (3.35)$$

где  $K_y$  – ударный коэффициент, определенный по таблице 3.8 [11]

$$K4 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 6,8 \cdot 1,608 = 15,5 \text{кА}$$

$$K5 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 0,84 \cdot 1,82 = 2,2 \text{кА}$$

$$K6 \quad i_y = \sqrt{2} \cdot 1,2 \cdot 1,82 = 3,1 \text{кА}$$

Действующее значение ударного тока КЗ:

$$I_y = I_{\text{по}} \cdot \sqrt{1 + 2(K_y - 1)^2} \quad (3.36)$$

$$K4 \quad I_y = 6,8 \cdot \sqrt{1 + 2(1,608 - 1)^2} = 9 \text{кА}$$

$$K5 \quad I_y = 0,84 \cdot \sqrt{1 + 2(1,82 - 1)^2} = 1,5 \text{кА}$$

$$K6 \quad I_y = 1,2 \cdot \sqrt{1 + 2(1,82 - 1)^2} = 1,9 \text{кА}$$

Для любого момента времени переходного процесса значение токов КЗ:

$$i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} \quad (3.37)$$

$$K4 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{по}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 6,8 \cdot 0,44 = 4,2 \text{кА}$$

где  $T_a = 0,03$  по таблице 3.8 [11]

$$\tau = t_{\text{св}} + 0,01 = 0,035 + 0,01 = 0,045 \text{ с}$$

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,44$$

$$K5 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ПО}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 0,84 \cdot 0,42 = 0,5 \text{ кА}$$

где  $T_a = 0,05$  по таблице 3.8 [11]

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,38$$

$$K6 \quad i_{\alpha\tau} = \sqrt{2} \cdot I_{\text{ПО}} \cdot e^{\frac{-\tau}{T_a}} = \sqrt{2} \cdot 1,2 \cdot 0,45 = 0,8 \text{ кА}$$

где  $T_a = 0,03$  по таблице 3.8 [11]

$$e^{\frac{-\tau}{T_a}} = 0,45$$

Полный импульс квадратичного тока КЗ:

$$W_{\text{к}} = I_{\text{ПО}}^2 \cdot (t_{\text{отк}} + T_a) \text{ кА}^2\text{с} \quad (3.38)$$

$$\text{где } t_{\text{отк}} = t_{\text{рз}} + t_{\text{св}} = 0,05 + 0,06$$

Расчет для остальных точек КЗ сведем в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Сводная таблица токов КЗ

	$U_{cp}$	$I_{по}$	$I_B$	$I_y$	$I_{уд}$	$B_k$	$i_{ат}$
К1	115	6,6	50,2	15	8,7	6,1	4,1
К2	38,5	0,8	150	2,1	1,2	0,1	0,48
К3	11	1,9	525	4,1	2,9	0,5	1,2
К4	115	6,8	50,2	15,5	9	6,5	4,2
К5	38,5	0,84	150	2,2	1,5	0,1	0,5
К6	11	1,2	525	3,1	1,9	0,2	0,8

### 3.5 Выбор оборудования для подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»

#### 3.5.1 Оборудование на стороне 110кВ

Гибкая ошиновка.

Трансформатор тока – ТА

Выключатель наружной установки – Q

Разъединитель наружной установки – QS

#### Выбор выключателей и разъединителей

По таблице 5.34 [23] выбраны выключатели вакуумные наружной установки типа ВРС-110. Данные выключатели являются первыми вакуумными выключателями с одним разрывом на фазу. Изоляция полюсов выполнена цельнолитой, кремнийорганической. Выключатели выпускаются с пружинным приводом. Эти выключатели соответствуют ГОСТ Р 52565-2006, а также техническим условиям ТУ 3414-021-95799595-2010. Выключатели типа ВРС-110 предназначены для коммутации электрических высоковольтных цепей при нормальных и аварийных режимах сетей трехфазного переменного тока с номинальным напряжением 110 кВ частотой 50 Гц с заземленной нейтралью с коэффициентом замыкания на землю 1,4. Выключатели типа ВРС-110



применяются как комплектующие для открытых распределительных устройств 110 кВ комплектных трансформаторных подстанций. Выключатели изготавливаются в сейсмостойком исполнении и предназначены для работы на высоте от 0 до 1,2 м. Выключатели типа ВРС-110 могут применяться также для расширения существующих подстанций и замены устаревших воздушных и других выключателей, обладая целым рядом преимуществ над ними. К основным преимуществам, прежде всего, следует отнести: - минимум обслуживания; - минимум монтажа, так как выключатели поставляются полностью собранными и отрегулированными, при монтаже остается только присоединить его к стойкам и присоединить (без регулировки) привод - механический ресурс до 10000 циклов ВО; - коммутационный ресурс 25 операций О при номинальном токе отключения 31,5 кА; - коммутационный ресурс 10000 циклов ВО при номинальном токе; - цельнолитая кремнийорганическая изоляция полюсов по сравнению с керамическими крышками позволила значительно уменьшить массу и габариты выключателя, существенно повысить надежность изоляции; - гарантийный срок эксплуатации 2,0 года со дня ввода в эксплуатацию [10].

По каталогу выбран разъединитель типа РЛНД 3.2-110/1000У1 (таблица 5.5. [13]) – двухколонковый разъединитель наружной установки; с двумя (2), с одним (1) заземляющими ножами; напряжением 110кВ; усиленной изоляцией; номинальный ток 2000А; для работы на умеренном холодном (ХЛ) климате, категория размещения (1) на открытом воздухе.

Данные разъединителей и выключателей приведены в таблице 3.4

Таблица 3.4 – Данные для разъединителей и выключателей

Условия выбора	Данные оборудования		Расчетные данные
	РЛНД3.2-110/1000У1	ВРС-110	
1	2	3	4
$U_{н.выкл} \geq U_{уст}$	110 кВ	110кВ	126 кВ
$I_{н.в} \geq I_{р.м.}$	1000 А	185 А	150 А

Окончание таблицы 3.4

1	2	3	4
$I_{отк} \geq I_{пт}$	-	8,3	7,1
$I_{пр} \geq I_{по}, \text{кА}$	31,5 кА	10 кА	7,1 кА
$I_{пр.с} \geq I_{уд}, \text{кА}$	80 кА	20 кА	16,1 кА
$I_T^2 \cdot t_T \geq B_k, \text{кА}^2\text{с}$	$40^2 \cdot 3 = 4800 \text{кА}^2\text{с}$	$25,47 \text{кА}^2\text{с}$	$7,06 \text{кА}^2\text{с}$
Привод	ПРГ-6	Пружинный	

Проверка по отключающей способности:

$$i_\alpha = \sqrt{2} \cdot I_{отк} \cdot \frac{\beta}{100} \quad (3.39)$$

$$i_\alpha = \sqrt{2} \cdot 40 \cdot \frac{36}{100} = 20,36 \text{кА}$$

**Выбор трансформаторов тока**

По таблице 5.9 [13] выбран трансформатор тока, класс точности 0,5 тип ТОГ-110.

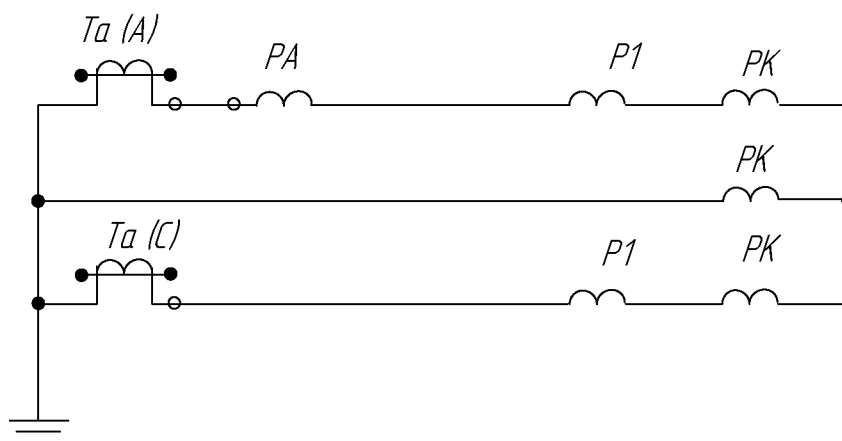


Рисунок 3.6 – Схема соединения вторичных цепей ТТ

В таблицы 3.5,3.6 сведем данные трансформатора тока.

Таблица 3.5 –Данные трансформатора

Тип	Номинальный ток		$U_n$ , кВ	$Z_2$ , ВА	Динамическая стойкость		Термическая стойкость		
	$I_{1ном}$	$I_{2ном}$			$K_d$	$i_{дин}$	$K_T$	$I_T$	$t_T$
ТОГ-110	200	5	110	60	16	-		20	3

Таблица 3.6 –Данные для выбора трансформатора тока

Расчетные данные	Каталожные данные
	ТОГ-110
U=110кВ	U=110кВ
Iраб.макс=115А	Iном=200А

По термической стойкости ТТ проходит.

Проверка ТТ по классу точности:

$$R_{кат} \geq R_{конт} + R_{приб} + R_{пров} \quad (3.40)$$

Сопротивление переходных контактов:  $R_{конт} = 0,05$  Ом

Сопротивление приборов:

$$R_{приб} = \frac{S_a}{I_{2ТТ}^2} \quad (3.41)$$

В таблице 3.7 приведены данные по вторичной обмотке трансформатора тока

Таблица 3.7 –Данные по вторичной обмотке трансформатора тока

Тип прибора	Обозначение	Нагрузка по фазам	
Меркурий -230	P1,PK	0,3	0,3
Э-8030	РА	0,5	
Ц 301/1	PW	0,5	
Итого:		1,3	0,3

$$R_{\text{приб}} = \frac{1,3}{25} = 0,052 \text{ Ом}$$

где  $I_{2\text{ТТ}}$ - номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока;  
 $S_a$ - мощность фазы, имеющей наибольшую нагрузку.

Сопротивление проводов:

$$R_{\text{пров}} = R_{\text{кат}} - R_{\text{конт}} - R_{\text{приб}} \quad (3.42)$$

$$R_{\text{пров}} = 2 - 0,052 - 0,1 = 1,848 \text{ Ом},$$

где  $R_{\text{кат}}=0,5$  – выбрано по таблице 5.10 [13] – номинальная нагрузка для класса точности трансформатора тока равного 0,5.

### **Выбор гибких шин**

Шины в пределах расчетных условий выбраны, согласно ПУЭ [9], с учетом минимального сечения по коронированию по допустимому току:

$$I_{\text{доп}} \geq I_{\text{рм}} \quad (3.43)$$

По таблице 7.3[13] выбираем провод марки СИП-70/11 с параметрами:

$$d = 11,4 \text{ мм}; I_{\text{доп}} = 265 \text{ А} \geq I_{\text{рмах}} = 150 \text{ А}$$

Так как  $I_{\text{по}} \leq 20\text{кА}$  и провода изолированные, проверка на схлестывание не производится.

По условию коронирования выбрано минимальное сечение  $70\text{мм}^2$ , согласно параграфа 2.5.41 [13]

Так как на ОРУ-110кВ расстояние меньше по сравнению с ВЛ, то проведен расчет параметров:

Начальная критическая напряженность:

$$E_0 = 30,3m \cdot \left(1 + \frac{0,299}{\sqrt{r_0}}\right) \quad (3.44)$$

$$E_0 = 30,3 \cdot 0,82 \left(1 + \frac{0,299}{\sqrt{0,57}}\right) = 34,6 \text{ кВ/см}$$

где  $r_0 = \frac{d_0}{2} = \frac{11,4}{2} = 5,7 \text{ мм} = 0,57 \text{ см}$  – радиус провода;

$m = 0,82$  - коэффициент, который учитывает шероховатость поверхности провода.

Напряженность электрического поля вокруг не расчищенного провода:

$$E = \frac{0,354 \cdot U}{r_0 \cdot \lg \cdot \frac{D_{\text{ср}}}{r_0}} \quad (3.45)$$

$$E = \frac{0,354 \cdot 121}{0,57 \cdot \lg \cdot \frac{378}{0,57}} = 26,6 \text{ кВ/см}$$

где  $U = 121 \text{ кВ}$ -максимальное линейное напряжение;

$D_{\text{ср}} = 1,26 \cdot D = 1,26 \cdot 300 = 378 \text{ см}$ - среднее геометрическое расстояние между проводами фаз;

$D = 300 \text{ см}$  –расстояние между соседними фазами

Условие образования короны записывается в виде:

$$1,07E \leq 0,9E_0 \quad (3.46)$$

$$1,07 \cdot 26,6 = 28,5 \frac{\text{кА}}{\text{см}} \leq 0,9 \cdot 34,5 \text{кВ/см}$$

Провод СИП-70/11 проходит по условию коронирования

Выбраны 8 штук подвесных изоляторов типа ПС-70Д для крепления проводов на опоры.

### 3.5.2 Оборудование на стороне 35 кВ

Рабочий ток :

$$I_p = I_{p.m.} = \frac{S_{\text{нагр}} \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U} \quad (3.47)$$

$$I_p = I_{p.m.} = \frac{(0 + 1,359) \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 35} = 22,4 \text{ А}$$

Гибкая ошиновка.

Трансформатор тока– ТА

Вакуумный выключатель– Q

Разъединитель – QS

#### Выбор выключателей и разъединителей

Выбраны выключатели вакуумные наружной установки типа ВВН-35. Используются для осуществления коммутации при нормальных и аварийных режимах электрических цепей. Могут работать в стандартных циклах при АПВ в сетях трехфазного переменного тока частотой 50 и 60 Гц с номинальным напряжением 35 кВ.

Вакуумные коммутационные аппараты, к которым относятся вакуумные выключатели серии ВВН-35, это передовая технология в аппаратостроении.

Данные выключатели используются для замены маломасляных выключателей ВМ-35.

Выбранные выключатели соответствуют требованиям ГОСТ 687-78 и ТУ 3414-054-00110473-2003.

По каталогу выбраны разъединители типа РЛНД-35/1000У1 (таблица 5.5. [1]) – разъединители наружной установки двухколонковой; напряжением 35кВ; усиленной изоляцией; номинальный ток 1000А. Предназначен для работы в умеренном климате, категория размещения (1) на открытом воздухе.

В таблице 3.8 приведены сводные данные для выключателей и разъединителей.

Таблица 3.8 –Сводные данные для выключателей и разъединителей

Условия выбора	Данные оборудования		Расчетные данные
	РЛНД-35/1000У1	ВВН-35	
$U_{н.выкл} \geq U_{уст}$	35 кВ	35кВ	35 кВ
$I_{н.в} \geq I_{р.м.}$	1000 А	1000 А	46 А
$I_{отк} \geq I_{пт}$	-	12,5	7,1 кА
$I_{пр} \geq I_{по}, \text{кА}$	40 кА	31,5 кА	2 кА
$I_{пр.с} \geq I_{уд}, \text{кА}$	63 кА	64 кА	5,1 кА
$I_T^2 \cdot t_T \geq B_K \text{кА}^2\text{с}$	$15^2 \cdot 4 = 1024 \text{кА}^2\text{с}$	$25^2 \cdot 4 = 2500 \text{кА}^2\text{с}$	$0,56 \text{кА}^2\text{с}$
Привод	ПРГ-01-5 УХЛ1	Моторный	

Проверка по отключающей способности:

$$i_{\alpha} = \sqrt{2} \cdot I_{отк} \cdot \frac{\beta}{100} \quad (3.48)$$

$$i_{\alpha} = \sqrt{2} \cdot 31,5 \cdot \frac{25}{100} = 11,1 \text{ кА}$$

### Выбор трансформаторов тока

По таблице 5.9 [13] выбраны встроенные трансформаторы тока типа СТСО-35 с фарфоровой изоляцией с обмотками звеньевое типа маслонаполненные (для работы на открытом воздухе), класс точности 0,5.

В таблицах 3.9, 3.10, 3.11 приведены сводные данные трансформаторов тока.

Таблица 3.9 – Данные трансформатора

Тип	Номинальный ток		$U_n$ , кВ	$Z_2$ , ВА	Динамическая стойкость		Термическая стойкость		
	$I_{1ном}$	$I_{2ном}$			$K_d$	$i_{дин}$	$K_T$	$I_T$	$t_T$
СТСО-35-400/5	400	5	35	2	16	63		10	3

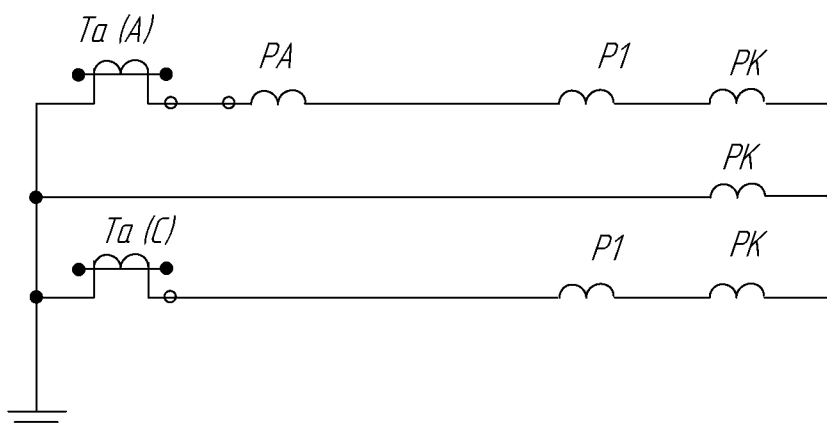


Рисунок 3.7 – Схема соединения вторичных цепей ТТ



Таблица 3.10 – Данные трансформатора тока

Условия выбора	Данные каталога	Расчетные данные
	CTSO-35- 400/5	
$U_{н.т.т} \geq U_{уст}$	35 кВ	35 кВ
$I_{1ТТ} \geq I_{р.м.}$	$I_{1ТТ} = 400А$	$I_{р.м.} = 305А$
$I_{дин} \geq I_{уд}, кА$	$I_{дин} = 11,8кА$	$I_{уд} = 8 кА$
$I_T^2 \cdot t_T \geq B_{к}кА^2с$	$10^2 \cdot 3 = 300 кА^2с$	$5,4 кА^2с$

По динамической и термической стойкости ТТ проходит.

Проверка ТТ по классу точности:

$$R_{кат} \geq R_{конт} + R_{приб} + R_{пров} \quad (3.49)$$

Сопротивление переходных контактов:  $R_{конт} = 0,05 \text{ Ом}$

Таблица 3.11 – Данные по вторичной обмотке трансформатора тока

Тип прибора	Обозначение	Нагрузка по фазам	
Меркурий -230	P1,PK	0,3	0,3
Э8030	РА	0,5	
Ц301/1	PW	0,5	
Итого:		1,3	0,3

Сопротивление приборов:

$$R_{приб} = \frac{S_a}{I_{2ТТ}^2} = \frac{1,3}{25} = 0,052 \text{ Ом}$$

где  $I_{2ТТ}$ - номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока;

$S_a$ - мощность фазы, имеющей наибольшую нагрузку.

Сопротивление проводов:

$$R_{\text{пров}} = R_{\text{кат}} - R_{\text{конт}} - R_{\text{приб}} \quad (3.50)$$

$$R_{\text{пров}} = 2 - 0,052 - 0,1 = 1,848 \text{ Ом},$$

где  $R_{\text{кат}}=0,5$  – выбрано по таблице 5.10 [13] – номинальная нагрузка для класса точности трансформатора тока равного 0,5.

Расчетная длина проводов:

$$l_p = K_{\text{сх}} \cdot l \quad (3.51)$$

$$l_p = 1,73 \cdot 40 = 69,2 \text{ м}$$

где  $K_{\text{сх}}$  – коэффициент, определяющий зависимость от схемы соединения трансформаторов тока.

Минимально допустимое сечение проводов:

$$F = \frac{l_p \cdot \rho}{R_{\text{пров}}} \quad (3.52)$$

$$F = \frac{69,2 \cdot 0,0283}{1,848} = 1,05 \text{ мм}^2$$

По условию механической прочности выбран контрольный кабель марки АКВРГ 4 мм<sup>2</sup>.

## Выбор трансформаторов напряжения

В таблице 3.12 приведены данные по вторичной обмотке трансформатора напряжения.

Таблица 3.12 – Данные по вторичной обмотке трансформатора напряжения

Тип прибора	Обозначение	Кол-во приборов	Кол-во обмоток	S,ВА	S Обм.
Меркурий -230	P1,PK	2	1	4	2
МЗ69-2М	PV	1	1	2	2
ЦЗ01/1	PW	1	2	3	1,5
				9	

Производим выбор ТН согласно рассчитанной мощности:

- по конструкции и схеме соединения: принимаем трансформатор наружной установки со схемой включения звезда.
- по напряжению установки:

$$U_{\text{уст}} \leq U_{\text{ном}} \quad (3.53)$$

$$35 \text{ кВ} \leq 35 \text{ кВ}$$

- по вторичной нагрузке:

$$S_{2\Sigma} \leq S_{\text{ном}} \quad (3.54)$$

$$9 \text{ ВА} \leq 3 \cdot 150 = 450 \text{ ВА}$$

- по классу точности: принимаем класс точности равный 0,5

Выбран к установке ЗНОМ-35-72У1 (таблица 5.13[13]) трансформатор напряжения однофазный, с масляным охлаждением на 35 кВ, для умеренного климата.

### **Выбор гибких шин**

Сечение сборных шин выбирается по условию нагрева, согласно [15] параграф 1.3.28:

$$I_{\text{доп}} \geq I_{\text{рм}} \quad (3.55)$$

Наибольший ток присоединения по формуле (2.47):

$$I_p = \frac{(0 + 1,359) \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 35} = 22,4 \text{ А}$$

С учетом минимального сечения по коронированию по таблице 7.35 [15] принят провод марки СИП-95/16, с параметрами  $I_{\text{доп}} = 330 \text{ А}$  и  $d = 13,5 \text{ мм}$ .

Шины не проверяются на термическую и электродинамическую стойкость, согласно [15].

Выбраны 8 штук подвесных изоляторов типа ПС-70Е для крепления проводов на опоры.

### **3.5.3 Оборудование на стороне 10 кВ**

Жёсткие шины

Трансформатор тока– ТА

Трансформатор напряжения - TV

Выключатель вакуумный– Q

Рабочий ток :

$$I_p = I_{p.м.} = \frac{S_{нагр} \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot U} \quad (3.56)$$

$$I_p = I_{p.м.} = \frac{(1,338 + 2,348) \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 10} = 212,8 \text{ А}$$

На данной стороне ПС принимаем к установке современное комплектное распределительное устройство наружного исполнения КВ-02-10. Оно используется для работы в электроустановках трехфазного переменного тока частоты 50 Гц напряжением 10 кВ для систем с изолированной нейтралью.



Рисунок 3.8 – Внешний вид КВ-02-10

В таблице 3.13 приведены основные параметры КВ-02-10.

Таблица 3.13 – Основные параметры КВ-02-10

$U_{\text{ном}}$ , кВ	10
Наибольшее рабочее напряжение, кВ	7,2;12
$I_{\text{ном}}$ главных цепей шкафов с вакуумным выключателем, А	630;1000;1600;2000;3150
$I_{\text{ном}}$ сборных шин, А	1000;1600;2000;3150
$I_{\text{ном}}$ отключения выключателей - для вакуумных, кА - для других, кА	40; 20;31,5
$I_{\text{динам}}$ главных цепей, кА	61;81
$S_{\text{ном}}$ трансформаторов, кВА	До 40

### Выбор выключателей

По каталогу выбраны вакуумные выключатели ВВ-TEL-10. Вакуумные выключатели предназначены для коммутации электрических цепей при нормальных и аварийных режимах в сетях трёхфазного переменного тока (частота 50 Гц), номинальным напряжением до 10 кВ включительно с изолированной, компенсированной, заземлённой через резистор. ВВ/TEL-10 в своём составе содержит коммутационный модуль ISM15 и модуль управления TER\_CM\_16\_1, или TER\_CM\_16\_2, или ВУ/TEL-220-05А, или ВУ/TEL-12А, или ВУ/TEL100/220-21-00. ВУ/TEL-220-05А используют исключительно совместно с блоком питания ВР/TEL-220-02А.

ВВ/TEL-10, применяют для систем быстродействующего АВР, данные для выбора выключателя приведены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Данные для выбора выключателя

Условия выбора	Данные оборудования	Расчетные данные
	ВВ-TEL-10	
$U_{н.выкл} \geq U_{уст}$	10 кВ	10 кВ
$I_{н.в} \geq I_{р.м.}$	1250 А	625 А
$I_{\alpha} \geq I_{откл.ном}$	22,5 кА	4,57 кА
$I_{пр} \geq I_{по}, \text{кА}$	16 кА	7,2 кА
$I_{пр.с} \geq I_{уд}, \text{кА}$	100 кА	18,47 кА
$I_T^2 \cdot t_T \geq B_{к} \text{кА}^2 \text{с}$	$31,5^2 \cdot 1 = 992,5 \text{кА}^2 \text{с}$	27,4 кА <sup>2</sup> с
Привод	Привод ISM15_Shell_2, ISM15_Shell_FT2	

Проверка по отключающей способности:

$$i_{\alpha} = \sqrt{2} \cdot I_{отк} \cdot \frac{\beta}{100} \quad (3.57)$$

$$i_{\alpha} = \sqrt{2} \cdot 40 \cdot \frac{40}{100} = 22,5 \text{кА}$$

Для вводных и секционных ячеек и выбраны выключатели ВВ-TEL-10  $I_n = 1250\text{А}$ .

### Выбор трансформаторов тока

Выбран трансформатор тока типа ТОЛ-НТЗ-10-31 (таблица 5.9 [13]), данные трансформаторов тока приведены в таблицах 3.15,3.16,3.17.

Таблица 3.15 – Данные трансформатора тока

Тип	Номинальный ток		$U_n$ , кВ	$Z_2$ , ВА	Динамическая стойкость		Термическая стойкость		
	$I_{1ном}$	$I_{2ном}$			$K_d$	$i_{дин}$	$K_T$	$I_T$	$t_T$
ТОЛ-НТЗ-10-31	1500	5	10	0,4	-	100	-	17,5	1

Таблица 3.16 – Сводные данные для выбора трансформаторов тока

Условия выбора	Данные каталога	Расчетные данные
	ТОЛ-НТЗ-10-31	
$U_{н.тт} \geq U_{уст}$	10 кВ	10 кВ
$I_{1тт} \geq I_{р.м.}$	$I_{1тт} = 1500A$	$I_{р.м.} = 1150A$
$I_{дин} \geq I_{уд}, \text{кА}$	$I_{дин} = 100\text{кА}$	$I_{уд} = 18,47 \text{кА}$
$I_T^2 \cdot t_T \geq B_{к}\text{кА}^2\text{с}$	$17^2 \cdot 1 = 306 \text{кА}^2\text{с}$	$27,4 \text{кА}^2\text{с}$

По динамической и термической стойкости ТТ проходит.

Проверка ТТ по классу точности:

$$R_{кат} \geq R_{конт} + R_{приб} + R_{пров} \quad (3.58)$$

Сопротивление переходных контактов:  $R_{конт} = 0,05 \text{ Ом}$

Таблица 3.17–Данные по вторичной обмотке трансформатора тока

Тип прибора	Прибор	Нагрузка по фазам			
		А	В	С	
Э-8030	Амперметр	0,5	0,5	0,5	-
Ц301/1	Ваттметр	0,5	0,5	-	-
Меркурий-230	Счетчик акт. и реакт. энергии	0,3	0,3	-	0,3
Итого:		1,3	1,3	0,5	0,3



Сопротивление приборов:

$$R_{\text{приб}} = \frac{S_a}{I_{2\text{ТТ}}^2} \quad (3.59)$$

где  $I_{2\text{ТТ}}$ - номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока;  
 $S_a$ - мощность фазы, имеющей наибольшую нагрузку.

$$R_{\text{приб}} = \frac{1,3}{25} = 0,052 \text{ Ом}$$

Сопротивление проводов:

$$R_{\text{пров}} = R_{\text{кат}} - R_{\text{конт}} - R_{\text{приб}} \quad (3.60)$$

где  $R_{\text{кат}}=0,5$  – выбрано по таблице 5.10 [15] – номинальная нагрузка для класса точности трансформатора тока равного 0,5.

$$R_{\text{пров}} = 0,5 - 0,052 - 0,05 = 1,318 \text{ Ом},$$

Перечень необходимых измерительных приборов выбран по таблице П 4.7. [15].

Расчетная длина проводов:

$$l_p = K_{\text{сх}} \cdot l \quad (3.61)$$

где  $K_{\text{сх}}$  – коэффициент, определяющий зависимость от схемы соединения трансформаторов тока.

$$l_p = 1,73 \cdot 40 = 69,2 \text{ м}$$

Минимально допустимое сечение проводов:

$$F = \frac{l_p \cdot \rho}{R_{\text{пров}}} \quad (3.62)$$

$$F = \frac{69,2 \cdot 0,0283}{1,318} = 0,615 \text{ мм}^2$$

По условию механической прочности выбран контрольный кабель марки АПВ-(1x4) мм<sup>2</sup>.

### Выбор трансформаторов напряжения

В таблице 3.18 приведены данные по вторичной обмотке трансформатора напряжения.

Таблица 3.18 – Данные по вторичной обмотке трансформатора напряжения

Прибор		Тип прибора	Кол-во приборов	Кол-во обмоток	Мощность одной обмотки S, ВА	Общая потребляемая мощность, S, ВА
Ваттметр	Ввод 10 кВ	Ц301/1	2	2	1,5	3
Счетчик активной и реактивной энергии		Меркурий-230	2	1	2	2
Счетчик активной и реактивной энергии	Линии 10 кВ	Меркурий-230	20	1	2	8
Вольтметр (сборные шины)		М 369-2М	1	1	2	2
Итого		-	-	-	-	13

Производим выбор ТН согласно рассчитанной мощности:

- по конструкции и схеме соединения: принимаем трансформатор наружной установки со схемой включения звезда.

- по напряжению установки:

$$U_{\text{уст}} \leq U_{\text{ном}} \quad (3.63)$$

$$10 \text{ кВ} \leq 10 \text{ кВ}$$

- по вторичной нагрузке:

$$S_{2\Sigma} \leq S_{\text{ном}} \quad (3.64)$$

$$13 \text{ ВА} \leq 3 \cdot 50 = 150 \text{ ВА}$$

- по классу точности: принимаем класс точности равный 0,5

Выбран к установке ЗНОЛ.09-10Т2 (таблица 5.13[15]) трансформатор напряжения однофазный, литой изоляцией на 10 кВ.

### **Выбор шин**

Допустимый ток:

$$I_{\text{доп}} = \frac{I_p}{K_t \cdot K_p \cdot K_n} \quad (3.65)$$

$$I_{\text{доп}} = \frac{750}{1 \cdot 0,95 \cdot 1} = 789 \text{ А}$$

По таблице 1.3.31 [15] выбраны алюминиевые шины прямоугольного сечения

$$\frac{AT - 50 \times 6}{I_{\text{доп}}} = 1340A$$

Минимальное сечение по термической стойкости:

$$q_{\text{мин}} = \frac{\sqrt{B_K}}{C} \quad (3.66)$$

$$q_{\text{мин}} = \frac{\sqrt{27,4 \cdot 10^3}}{91} = 58 \text{ мм}^2$$

Шина термически устойчива

Проверка шины на динамическую устойчивость

Сила взаимодействия:

$$f = 1,76 \cdot K_{\Phi} \cdot i_{\text{уд}}^2 \cdot \frac{l}{a} \cdot 10^{-7} \quad (3.67)$$

$$f = 1,76 \cdot 1 \cdot 18,47^2 \cdot (10^3)^2 \cdot \frac{1000}{250} \cdot 10^{-7} = 240 \text{ Н}$$

Изгибающий момент:

$$M = \frac{F \cdot l}{10} \quad (3.68)$$

$$M = \frac{240 \cdot 1}{10} = 24 \text{ Н/м}$$

Момент сопротивления шин:

$$W = \frac{h \cdot b^2}{6} \quad (3.69)$$

$$W = \frac{0,6 \cdot 5^2}{6} = 2,5 \text{ см}^3$$

Напряжение в металле:

$$\sigma_{\text{расч}} = \frac{M}{W} \quad (3.70)$$

$$\sigma_{\text{расч}} = \frac{24}{2,5} = 9,6 \text{ Мпа}$$

$$\sigma_{\text{расч}} \leq \sigma_{\text{доп}} \quad (3.71)$$

$$9,6 \text{ МПа} \leq 70 \text{ Мпа}$$

Шина динамически устойчива.

Выбор экономической плотности тока не производится, согласно п.1.3.28 [15].

### 3.5.4 Выбор схемы собственных нужд

От типа электрооборудования и подстанции, а так же мощности трансформаторов ПС зависит состав потребителей собственных нужд, таблица 3.19. По упрощенным схемам без постоянного дежурства персонала на ПС подключается наименьшее количество потребителей собственных нужд – это освещение подстанции, электродвигатели обдува трансформаторов, обогрев шкафов КРУН, обогрев баков и приводов выключателей. Эти потребители подключаются к сети 380/220 В, которая получает питание от понижающих трансформаторов, так как их мощность невелика.

Таблица 3.19 – Данные по нагрузке собственных нужд для ПС

Электроприемники	Количество приемников	Суммарная мощность, кВт	Установленная мощность, кВт
Электродвигатели обдува трансформаторов	2	3	1,5
Опер.цепи	1	1,8	1,8
Подогрев приводов выключателей	5	2,5	0,5
Отопление и освещение помещения КРУН 10 кВ	1	5,5	5,5
Наружное освещение	1	4,5	4,5
Маслохозяйство		2,5	
Итого		19,8	

Для рассматриваемой ПС, учитывая коэффициент спроса равный 0,7, выбраны два сухих ТСН типа ТСЗ-16- 10/0,4кВ с предохранителями ПКТ-10

### 3.6 Выбор защит на подстанции

В трансформаторах и на их соединении с коммутационными аппаратами в процессе эксплуатации возможны повреждения, перегрузки, но так же могут возникнуть опасные ненормальные режимы работы, не связанные с повреждениями трансформатора, обусловленные внешними КЗ. Поэтому возникает необходимость установки защитных устройств.

Основные виды повреждений:

- «пожар» стали магнитопровода;
- многофазные и однофазные КЗ на выводах и в обмотках трансформатора.

Вероятность многофазных и однофазных КЗ на выводах трансформаторов и однофазные витковые замыкания в обмотках выше, чем многофазные КЗ в обмотках. Многофазные КЗ для групп однофазных трансформаторов исключены.

Для ограничения размеров разрушений от КЗ защиту выполняют быстродействующей. Такая защита подразумевает отключение поврежденного трансформатора.

Перегрузка трансформаторов не влияет на систему электроснабжения в целом, так как она не сопровождается снижением напряжения. Если такой режим работы продолжается не более 45 минут, согласно нормам, то персонал принимает меры к разгрузке трансформатора.

### **3.6.1 Газовая защита**

На явлении газообразования в баке поврежденного трансформатора основана газовая защита. Интенсивность газообразования зависит от размера и характера повреждения. Это дает возможность выполнить защиту, которая может различать степень повреждения.

Газовая защита состоит из газового реле KSG, которое расположено в маслопроводе между расширителем и баком. Так же имеется три установки срабатывания отключающего элемента по скорости потока масла: 0,6,0,9,1,2 м/с. Время срабатывания реле составляет от 0,05 до 0,5 с.

Уставка по скорости потока масла зависит от способа охлаждения и мощности трансформатора.

Преимущества:

- простота выполнения;
- высокая чувствительность;
- короткий промежуток времени, за которое сработает реле;
- реагирование на повреждения внутри бака;

-защита трансформатора при опасном понижении уровня масла.

Недостаток:

-в зоне между выключателями и трансформатором не реагирует на повреждения;

-может ложно подействовать при попадании воздуха в бак трансформатора (долив масла и др.)

-может ложно срабатывать на трансформаторах, расположенных в районах, подверженных землетрясениям.

Поэтому от внутренних повреждений трансформаторов газовую защиту нельзя использовать в качестве единственной.

### **3.6.2 Дифференциальная защита**

Дифференциальная защита выполняется с помощью реле с магнитным торможением, например типа РСТ-15. При выполнении защиты выбирается сторона трансформатором тока, к которой присоединяют тормозную обмотку. Так чтобы в зоне защиты обеспечивалось максимальное торможение при внешних повреждениях и минимальное при КЗ.

Если трансформатор имеет одностороннее питание, то тормозную обмотку присоединяют к ТТ питаемой стороны. Что обеспечит торможение только при внешних КЗ.

Если двустороннее питание, то тормозную обмотку разделяют на две секции и включают каждую из них соответственно в первую и вторую цепи циркуляции защиты, что уменьшается тормозное действие при КЗ в защищаемой зоне.

При соединении двух реле типа РСТ-15 к вторичным обмоткам ТТ на стороне 110 кВ в треугольник, а на стороне 10 кВ в неполную звезду будет соответствовать продольной дифференциальной защите. Зона действия токовой защиты ограничивается со стороны 110 кВ выносными трансформаторами тока, а со стороны 10 кВ – вводными ячейками ЗРУ 10 кВ.



### **3.6.3 Максимальная токовая защита**

Для резервирования отключения токов КЗ на шинах потребителей и резервирования основных защит трансформатора (РСТ и газовой) используется максимальная токовая (МТЗ). Данный тип защиты защищает шины НН, а так же может резервировать защиты и выключатели на отходящих элементах НН, т.е. осуществляет дальнейшее резервирование. Она выполняется двумя токовыми реле типа РС40М

### **3.7 Укрупненный расчет показателей стоимости реконструкции подстанции «Копьево»**

Целью ВКР является реконструкция подстанции «Копьево» ПАО «МРСК-Сибири» - «Хакасэнерго». В реконструкцию входят замена морально устаревших изношенных маслянных выключателей (пожароопасных), на более надежные и современные вакуумные выключатели, которые легче в обслуживании и ремонте. Также будут заменены силовые трансформаторы, как морально устаревшие и не соответствующие настоящей нагрузке, разрядники на ограничители перенапряжения и остальная коммутационно-защитная аппаратура.

#### **3.7.1 Локальные сметы**

Локальная смета - это, как правило, детально расшифрованный подробный расчёт. Локальные сметные расчеты составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат определены не окончательно и подлежат уточнению.

Локальный сметный расчет может иметь разделы:

- по строительным работам
- по специальным строительным работам
- по установке оборудования

Локальная смета может включать самостоятельные разделы, состоящие из расчётов итоговых показателей по объектам, на которых производится тот или иной вид работ.

Для составления такого документа, как локальная смета, исходными данными могут служить рабочие чертежи, спецификации оборудования, принципиальные схемы, программы проведения работ, графики, проект производства работ, ресурсные сметные нормативы, техническая документация предприятий, которые изготавливали оборудование, руководящие технические материалы, правила и нормы производства и приёмки работ, информация о тарифах и ценах на потребляемые ресурсы и т.д.

Локальная смета может иметь разделы

- по строительным работам — земляные работы и т.п.;
- по специальным строительным работам — фундаменты под оборудование; специальные основания и т.п.;
- по установке оборудования — приобретение и монтаж технологического оборудования; металлические конструкции (связанные с установкой оборудования) и т. п.

Стоимость, определяемая локальными сметами, включает в себя прямые затраты, накладные расходы и сметную прибыль. Прямые затраты учитывают стоимость оплаты труда рабочих, материалов, изделий, конструкций и эксплуатации строительных машин.

Начисление накладных расходов и сметной прибыли при составлении локальных сметных расчетов (смет) без деления на разделы производится в конце расчета (сметы), за итогом прямых затрат, а при формировании по разделам — в конце каждого раздела и в целом по смете.

Подробный расчет реконструкции подстанции «Копьево» приведен в приложении Б к выпускной квалификационной работе.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью реконструкции подстанции 110/35/10 кВ «Копьево» филиала ПАО "МРСК-Сибири" «Хакасэнерго» является улучшение её функционирования и надежности электроснабжения.

В работе определяется расчетная нагрузка, проверяется число и мощность силовых трансформаторов, решается вопрос о замене устаревших масляных выключателей на более надежные и современные вакуумные.

Приведен расчет электрических нагрузок, расчет токов короткого замыкания и на его основе сделан выбор электрооборудования подстанции.

Реконструкция подстанции выполнена в следующем объеме: установлены трансформаторы меньшей мощности, заменены морально и физически устаревшие масляные выключатели 35кВ, 10 кВ на вакуумные, разъединители, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения, так же отделители и короткозамыкатели заменены на вакуумные выключатели 110кВ, разрядники заменены на ограничители перенапряжения.

Все оборудование, вновь устанавливаемое и существующее ныне выпускаемое, проверено на устойчивость при токах короткого замыкания. Проведен выбор и расчет релейной защиты подстанции.

В разделе укрупненный расчет показателей стоимости реконструкции подстанции представлены локальный сметный расчет реконструкции.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

**ВЛ** – воздушная линия

**ПС** – подстанция

**ВН** – высокое напряжение

**НН** – низкое напряжение

**ОРУ** – открытое распределительное устройство

**ЗРУ** – закрытое распределительное устройство

**КРУН** - комплектное распределительное устройство наружной установки

**КРУ** – комплектное распределительное устройство

**КЗ** – короткое замыкание

**ТН** – трансформатор напряжения

**ТТ** – трансформатор тока

**МТЗ** – максимально токовая защита

**ДЗТ** – дифференциальная защита

трансформатора

**ПУЭ** – правила устройства

электроустановок

**СанПиН** – санитарно-эпидемиологические правила и нормативы

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дорошев К.И. Комплектные распределительные устройства 6-35 кВ. – М. Энергоиздат 2013.
2. Дулесова, Н. В. Системы электроснабжения : Учебное пособие по курсовому проектированию, 2016.
3. Идельчик В. И. Электрические системы и сети: Учебник для ВУЗов.- М. Энергоатомиздат, 2014-252с.
4. Кудрин Б.И. Системы электроснабжения [Текст]: учебное пособие / Б.И. Кудрин. – М: Академия, 2011. – 352с.: ISBN 978-5-7695-6789-6.
5. Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового проектирования: Учебное пособие для вузов. 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2014.-608 с: ил.
6. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. – М.: Энергоатомиздат, 2015. – 608 с.
7. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. // Г.Н. Ополева. – М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. – 480 с.
8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила техники безопасности электроустановок потребителей. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2013. – 424 с: ил.
9. Правила устройства электроустановок (ПУЭ) 7-ое издание. Главы 1.1-1.2, 1.7-1.9, 2.4-2.5, 4.1-4.2, 7.1-7.2, 7.5-7.6, 7.10, раздел 6. – М.: Ростехнадзор, 2010. – 411 с.
10. Разгильдеев Г.И., Курехин В.В. Эксплуатация вакуумных выключателей. М.: Недра, 2016.

11. РД 153-34.0-20.527-98 Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования; дата введ. 23.03.1998. – М.: Издательство МЭИ, 2003. – 131 с.
12. Рожкова Л.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. Учебник для техникумов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.
13. Рокотян С.С., Шапиро И.М. Справочник по проектированию электрических систем. – М., Энергия, 1987. – 247 с.
14. РТМ 36.18.32.4-92. Указания по расчету электрических нагрузок; дата введ. 01.01.1993. – М.: ВНИПИ Тяжпромэлектропроект, 2007. – 27 с.
15. Синенко, Л. С. Электроснабжение. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : учеб. пособие по курсовому проектированию / Л. С. Синенко, Е. Ю. Сизганова, Ю. П. Попов. – Электрон. дан. (2 Мб). – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.
16. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования/Под. ред. Ю. Г. Барыбина и др. – М.: Энергоатомиздат, 2011. – 464 с.: ил. – (Электроустановки промышленных предприятий/Под. общ. ред. Ю. Н. Тищенко и др.).
17. Справочник по проектированию электроснабжения / Ю. Г. Барыбин. – М.: Энергоатомиздат, 2012. – 200 с.
18. Старкова, Л. Е. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования по электроснабжению промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов / А. А. Федоров, Л. Е. Старкова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 2015. – 386 с.
19. Торопов А.С, Дипломное проектирование по специальности 140211.65 «Электроснабжение»: учеб. пособие / Л. Л. Латушкина, А. Д. Макаревич, А. С. Торопов, А. Н. Туликов ; Сиб. федер. ун-т, ХТИ – филиал СФУ. – Абакан : Ред.-изд. сектор ХТИ – филиала СФУ, 2012. – 232 с.
20. Усатенко С.Т., Каченюк Т.К., Терехов М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: М. Издательство стандартов 2014.

21. Фабисович Д.Л. Справочник по проектированию электрических сетей – М. :Изд-во НЦ ЭНАС,2006. – 352 с

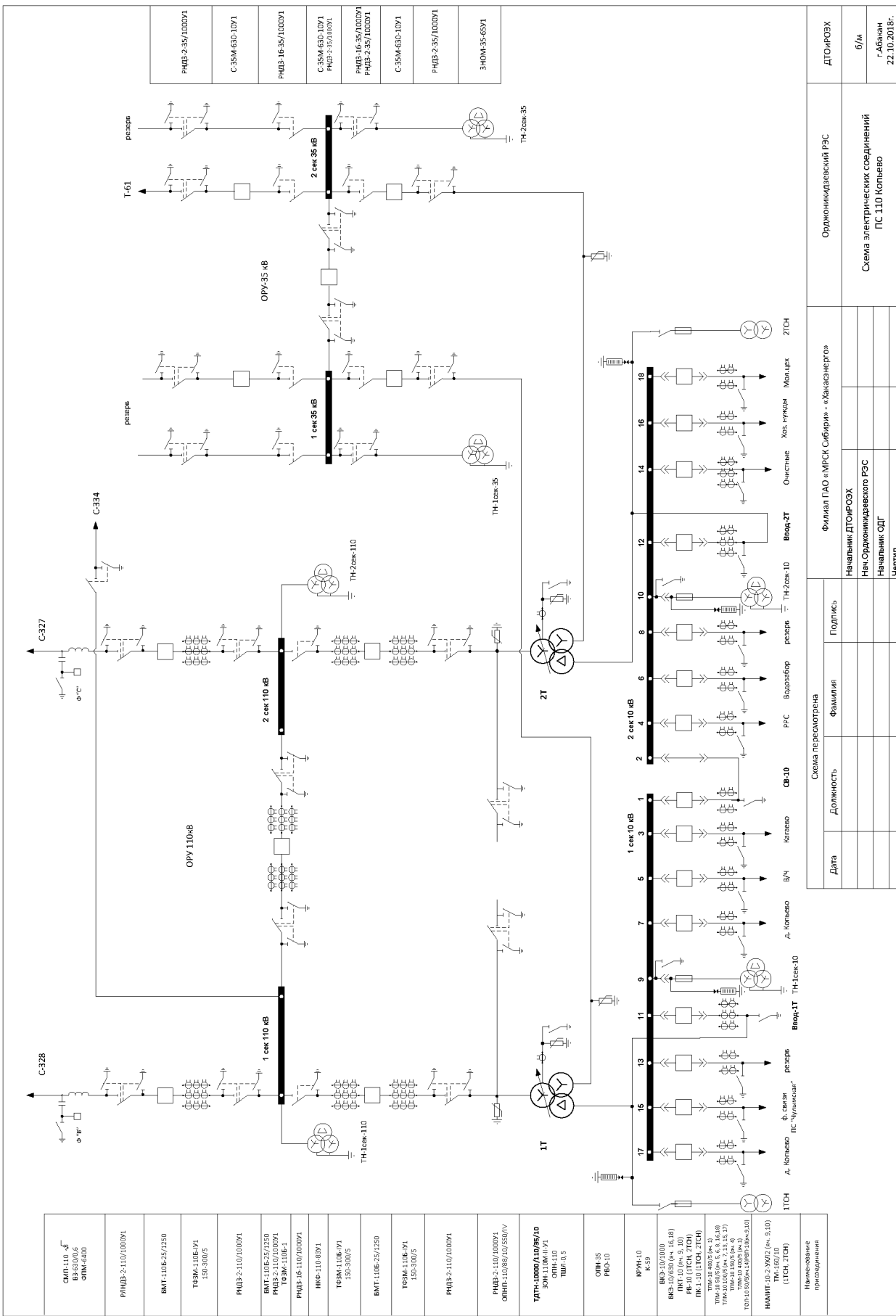
22. Хорольский В.Я. Эксплуатация систем электроснабжения [Текст]: учебное пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов – М: ИНФРА-М, 2013. – 288с.: ISBN 978-5-16-009088-7

23. Чунихин А.А. Электрические аппараты высокого напряжения. Выключатели. Том 2. – М. 2012.

24. Шабад М.А. Расчёт релейной защиты и автоматики. – Л., Энергоатом-издат, 2015. – 296 с.

25. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. – М.: ФОРУМ: ИНФРА–М, 2010. – 214 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**





**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**

(локальная смета)

на демонтажные строительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 14069 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 2486 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 113,24 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Демонтаж</b>											
1	<b>ТЕР33-02-001-09</b>	Установка сборных железобетонных анкерных плит, массой до 2,5 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ОЗП=0,8; ЭМ=0,8; ЗЛМ=0,8; МАТ=0; ТЗ=0,8; ТЭМ=0,8</i>	0,03	16446,51 2646,74	13799,78 1399,68	493	79	414 42	283,68	8,51	
2	<b>ТЕР33-02-013-13</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 1 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗЛМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЭМ=0,7</i>	1,24	205,36 59,82	145,54 11,54	255	74	181 14	5,894	7,31	

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м <sup>3</sup> конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: МДС 81-36.2004 ОП п. 3.3.1 К=0,8 на демонтаж ОЗП=0,8; ЭМ=0,8; ЗПМ=0,8; МАТ=0; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8</i>	0,085	69928,37 7909,61	62018,76 6555,22	5944	672	5272 557	779,272	66,24
<b>Раздел 2. Транспортные расходы</b>										
4	<b>ФСЦП311-01-148-1</b>	Мусор строительный с погрузкой экскаваторами емкостью ковша до 0,5 м <sup>3</sup> . погрузка (тонна) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861; ЗПМ=1,134</i>	23	2,6	2,6 0,36	60		60 8		
7	<b>ФСЦП310-1020-1</b>	Перевозка бетонных, железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов бортовым автомобилем грузоподъемностью 15 т. расстояние перевозки 20 км, нормативное время пробега 2,714 час, класс груза 1 (1 тонна) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861</i>	23	16,26	16,26	374		374		
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-т 15% (Поз. 1-4)										
Степенные условия ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1-3)										
Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,44; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,44 (Поз. 1-3)										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
100% ФОТ (от 9) (Поз. 4)										
105% ФОТ (от 2477) (Поз. 1-3)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
60% ФОТ (от 2486) (Поз. 1-4)										
<b>Итого по смете:</b>										
Линии электропередачи										
Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках										
Перевозка грузов автомобильным транспортом										
						13620				113,24
						75				
						374				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого						14069				11
В том числе:										113,24
Машины и механизмы						8659				
ФОТ						2486				
Накладные расходы						2610				
Сметная прибыль						1491				
<b>ВСЕГО по смете</b>						<b>14069</b>				<b>113,24</b>

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**

(локальная смета)

на демонтажные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость монтажных работ 101936 руб.

Средства на оплату труда 25957 руб.

Сметная трудоемкость 1915,1 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2020г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Демонтажные работы</b>											
1	ТЕРм08-01-001-П	Трансформатор силовой трехфазный 110 кВ, мощность, кВ.А: 10000, 10000 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 МДС 81-37.2004 п. 3.2.1 с дальнейшим использованием ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	1	11152,65 3556,00	7596,65 785,81	11153	3556	7597 786	355,6	355,6	
2	ТЕРм08-01-009-01	Выключатель масляный, напряжение 35 кВ: типа ВМ-35 (компл. (3 фазы)) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 МДС 81-37.2004 п. 3.2.1 с дальнейшим использованием ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	1	1016,97 353,50	663,47 48,27	1017	354	663 48	35,35	35,35	
3	ТЕРм08-01-065-01	Заливка сухим трансформаторным маслом: трансформаторов (т)	8,22	412,73 35,10	377,63 23,04	3393	289	3104 189	3,51	28,85	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	<b>ТЕРм08-01-087-03</b>	Металлические конструкции под оборудование (шт) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 ПЗ=0,7; ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	0,09	787,18 435,40	351,78 17,76	71	39	32 2	43,54	3,92
5	<b>ТЕРм08-01-021-01</b>	Шина сборная, напряжение, кВ 35, сечение до 400 мм2, количество проводов в фазе: 1 (пролет (3 фазы)) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	9	867,62 167,00	700,62 44,27	7809	1503	6306 398	16,7	130,3
6	<b>ТЕРм08-01-023-01</b>	Спуск, петля или перемычка, сечение провода, мм2, до 300, количество проводов в фазе: 1 (спуск, петля или перемычка (3 фазы)) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	8	58,06 23,90	34,16 11,20	464	191	273 90	2,39	19,12
7	<b>ТЕРм08-01-052-03</b>	Изолятор опорный напряжением до 10 кВ, количество точек крепления: 4 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 ПЗ=0,7; ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	15	8,42 4,83	3,59 0,25	126	72	54 4	0,483	7,25
8	<b>ТЕРм08-01-052-03</b>	Изолятор опорный напряжением до 10 кВ, количество точек крепления: 4 (шт.)	15	16,49 6,90	5,13 0,36	247	104	77 5	0,69	10,35
9	<b>ТЕРм08-02-144-05</b>	Присоединение к зажимам жил проводов или кабелей, сечение, мм2, до: 70 (100 шт.)	0,15	189 189,00		28	28		18,9	2,84
10	<b>ТЕРм08-01-003-01</b>	Система охлаждения: вида ДЦ навесная (1 охладитель) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 ПЗ=0,7; ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	2	1267,27 670,60	596,67 44,19	2535	1342	1193 88	67,06	134,12
11	<b>ТЕРм08-01-020-02</b>	Гирлянда поддерживающая из подвесных изоляторов одиночная, напряжение, кВ: 110 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,7 ПЗ=0,7; ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	6	144,22 33,88	110,34 10,24	865	203	662 61	3,388	20,33
12	<b>ТЕРм08-01-020-02</b>	Гирлянда поддерживающая из подвесных изоляторов одиночная, напряжение, кВ: 110 (шт.)	6	206,03 48,40	157,63 14,63	1236	290	946 88	4,84	29,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	<b>ТЕРм08-02-147-02</b>	Кабели до 35 кв по установленным конструкциям и лоткам с креплением на поворотах и в конце трассы, масса 1 м кабеля, кг, до: 2 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	1,35	369,4 77,00	292,4 25,62	499	104	395 35	7,7	10,4
14	<b>ТЕРм08-02-147-11</b>	Кабели до 35 кв по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м, кг, до: 2 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	0,85	501,56 108,00	393,56 34,90	426	92	334 30	10,8	9,18
15	<b>ТЕРм08-02-145-02</b>	Кабели до 35 кв, прокладываемые по дну канала без креплений, масса 1 м, кг, до: 2 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	2,27	231,05 41,45	189,6 15,78	524	94	430 36	4,145	9,41
16	<b>ТЕРм08-02-145-03</b>	Кабели до 35 кв, прокладываемые по дну канала без креплений, масса 1 м, кг, до: 3 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж К=0,5 ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5</i>	1,58	317,7 46,50	271,2 21,36	502	73	429 34	4,65	7,35
17	<b>ТЕРм08-01-006-01</b>	Трансформатор тока, напряжение, кВ: 35 (компл. (3 фазы)) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Демонтаж в лот к=0,3 ПЗ=0,3; ОЗП=0,3; ЭМ=0,3; ЗПМ=0,3; МАТ=0; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3</i>	1	135,73 54,90	80,83 6,65	136	55	81 7	5,49	5,49
18	<b>ТЕРм08-01-011-06</b>	Разъединитель, напряжение, кВ 110, на ток 1000-3200 А; с одним или двумя заземляющими ножами (компл. (3 полюса)) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: МДС 81-37.2004 п. 3.2.1 К=0,7 демонтаж с использованием оборудования ПЗ=0,7; ОЗП=0,7; ЭМ=0,7; ЗПМ=0,7; МАТ=0; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7</i>	2	1055,31 342,30	713,01 113,95	2111	685	1426 228	34,23	68,46
19	<b>ТЕРм08-01-013-01</b>	Заземлитель однополюсный, напряжение, кВ: 110 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: МДС 81-37.2004 К=0,6 на демонтаж с последующим монтажом ПЗ=0,6; ОЗП=0,6; ЭМ=0,6; ЗПМ=0,6; МАТ=0; ТЗ=0,6; ТЗМ=0,6</i>	1	275,32 77,40	197,92 50,44	275	77	198 50	7,74	7,74

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	ТЕРм08-01-013-01	Заземлитель однополюсный, напряжение, кВ: 110 (шт.)	1	591,82 129,00	329,87 84,07	592	129	330 84	12,9	12,9
21	ТЕРм08-01-017-01	Опора шинная, напряжение, кВ: 35 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=0,6 на демонтаж ПЗ=0,6; ОЗП=0,6; ЭМ=0,6; ЗПМ=0,6; МАТ=0; ТЗ=0,6; ТЗМ=0,6	3	58,1 13,98	44,12 5,00	174	42	132 15	1,398	4,19
22	ТЕРм08-01-017-01	Опора шинная, напряжение, кВ: 35 (шт.)	3	178,44 23,30	73,54 8,34	535	70	221 25	2,33	6,99
23	ТЕРм08-01-026-01	Распределительные устройства комплектные 10 кв. Шкаф наружной установки с коридором обслуживания с: выключателем (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: МДС 81-37.2004 К=0,5 на демонтаж с разборкой и резкой на части ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5	18	304,46 194,00	110,46 8,75	5480	3492	1988 158	19,4	349,2
24	ТЕРм08-01-103-01	Шкафы с быстродействующими автоматами. Шкаф с однополюсным автоматом на ток, А. до: 4000 (шкаф) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: МДС 81-37.2004 К=0,5 с разборкой и резкой на части ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5	2	143,03 73,00	70,03 4,52	286	146	140 9	7,3	14,6
25	ТЕРм08-01-121-02	Аккумуляторы кислотные стационарные, тип: С-2, СК-2 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=0,3 на демонтаж ПЗ=0,3; ОЗП=0,3; ЭМ=0,3; ЗПМ=0,3; МАТ=0; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3	118	6,18 6,18		729	729		0,618	72,92
26	ТЕРм08-01-123-01	Стеллаж для аккумуляторов деревянный одноярусный: однорядный (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=0,5 на демонтаж ПЗ=0,5; ОЗП=0,5; ЭМ=0,5; ЗПМ=0,5; МАТ=0; ТЗ=0,5; ТЗМ=0,5	3	10,3 10,30		31	31		1,03	3,09
27	ТЕРм08-01-102-01	Шкаф управления и регулирования (шкаф) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=0,3 МДС 81-37.2004 п. 3.2.1 ПЗ=0,3; ОЗП=0,3; ЭМ=0,3; ЗПМ=0,3; МАТ=0; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3	2	98,02 43,80	54,22 3,50	196	88	108 7	4,38	8,76
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
						60405	22025	37937	1915,1	
						41440	13878	27119	1387,75	

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Накладные расходы					24659				
	Сметная прибыль					16872				
	<b>Итого по смете:</b>									
	Итого Поз. 1-27					41440	13878	27119		1387,75
	2477					43894	15960	27491		1387,75
	2849					52584	19152	32989		1665,3
	3419					60405	22025	37937		1915,1
	3932					24659				
	16872					16872				
	101936					101936				1915,1
	В том числе:									
	Материалы					443				
	Машины и механизмы					37937				
	ФОТ					25957				
	Накладные расходы					24659				
	Сметная прибыль					16872				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>101936</b>				<b>1915,1</b>



Гранд-СМЕТА

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Опоры под оборудование

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 230264 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 1.5629 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 855,82 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Строительные работы</b>											
Опора ОТ-110-3* под выключатель ( 1 шт.)											
1	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, груша грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	4	209,3 11,84	197,45 16,76	837	47	790 67	1,1845	4,74	
2	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0076	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	4356	86	736 78	1120,2035	8,51	

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	<b>СЦМ-408-0003-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 1400, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,157	74		12				
4	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов. бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,12	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	7697	733	307 41	687,999	82,56
5	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,333	13567,71 204,39	934,31 84,92	4518	68	311 28	20,1365	6,71
6	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрутовка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,08	381,26 67,41	12,26 0,14	31	5	1	6,1065	0,49
7	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,08	921,03 83,17	16 0,28	74	7	1	8,809	0,7
Огора УО-110-16 (2 шт)										
8	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	4	209,3 11,84	197,45 16,76	837	47	790 67	1,1845	4,74
9	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0216	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	12379	246	2093 221	1120,2035	24,2

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,12	68		8				
11	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,00799	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	512	49	20 3	687,999	5,5
12	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,416	13567,71 204,39	934,31 84,92	5644	85	389 35	20,1365	8,38
13	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрубка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,09	381,26 67,41	12,26 0,14	34	6	1	6,1065	0,55
14	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,09	921,03 83,17	16 0,28	83	7	1	8,809	0,79
<b>Огора ОГ-4 под трансформатор собственных нужд (2 шт)</b>										
15	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	4	209,3 11,84	197,45 16,76	837	47	790 67	1,1845	4,74
16	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0176	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	10087	200	1706 180	1120,2035	19,72

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,12	68		8				
18	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,01	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	641	61	26 3	687,999	6,88
19	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,059	13567,71 204,39	934,31 84,92	800	12	55 5	20,1365	1,19
20	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12
21	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	921,03 83,17	16 0,28	18	2		8,809	0,18
Огора ТО 110-45(1 шт)										
22	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	1	209,3 11,84	197,45 16,76	209	12	197 17	1,1845	1,18
23	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0032	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	1834	36	310 33	1120,2035	3,58

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	68		2				
25	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0017	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	109	10	4 1	687,999	1,17
26	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0385	13567,71 204,39	934,31 84,92	522	8	36 3	20,1365	0,78
27	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрутовка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12
28	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	921,03 83,17	16 0,28	18	2		8,809	0,18
<b>ОгораОГ 110-30 (2 шт)</b>										
29	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	209,3 11,84	197,45 16,76	419	24	395 34	1,1845	2,37
30	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0064	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	3668	73	620 66	1120,2035	7,17

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,06	68		4				
32	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов. бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0046	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	295	28	12 2	687,999	3,16
33	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0774	13567,71 204,39	934,31 84,92	1050	16	72 7	20,1365	1,56
34	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрубка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12
35	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	921,03 83,17	16 0,28	18	2		8,809	0,18
Огора под КРУ										
36	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	39	209,3 11,84	197,45 16,76	8163	462	7701 654	1,1845	46,2
37	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0741	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	42468	843	7181 759	1120,2035	83,01

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2,5	68		170				
39	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,06	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	3849	367	153 20	687,999	41,28
40	<b>ТЕР08-01-004-01</b>	Боксовая изоляция стен, фундаментов глиной (1 м3 изолирующего слоя) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	5,4	232,59 74,80	55,22 7,88	1256	404	298 43	9,246	49,93
<b>Опоры ОПС-1 (2 шт.)</b>										
41	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	209,3 11,84	197,45 16,76	419	24	395 34	1,1845	2,37
42	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0064	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	3668	73	620 66	1120,2035	7,17
43	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,06	68		4				
44	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0037	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	237	23	9 1	687,999	2,55
45	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,052	13567,71 204,39	934,31 84,92	706	11	49 4	20,1365	1,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
46	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12
47	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических огурунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	921,03 83,17	16 0,28	18	2		8,809	0,18
<b>Огора ОГС-2 (1 шт)</b>										
48	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	209,3 11,84	197,45 16,76	419	24	395 34	1,1845	2,37
49	<b>ТЕР33-02-007-17</b>	Установка в пробуренные котлованы сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0092	573120,81 11370,06	96904,31 10242,52	5273	105	892 94	1120,2035	10,31
50	<b>СЦМ-408-0027-10000</b>	Щебень из природного камня для строительных работ марка 300, фракция 20-40 мм (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,06	68		4				
51	<b>ТЕР06-01-001-13</b>	Устройство фундаментов-столбов: бетонных (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0037	64142,52 6109,43	2555,85 338,10	237	23	9 1	687,999	2,55
52	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,052	13567,71 204,39	934,31 84,92	706	11	49 4	20,1365	1,05



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
53	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	381,26 67,41	12,26 0,14	11	2		6,1065	0,18
54	<b>ТЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических огунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	921,03 83,17	16 0,28	28	2		8,809	0,26
<b>Ячейковый портал ПЖ-110 Я1</b>										
55	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, группа грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	209,3 11,84	197,45 16,76	419	24	395 34	1,1845	2,37
56	<b>ТЕР33-02-007-01</b>	Установка в открытые котлованы сборных железобетонных вибрированных стоек порталов, массой до: 3,5 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0412	570525,6 11090,94	53263,05 4459,29	23506	457	2194 184	1046,316	43,11
57	<b>ТЕР33-03-001-04</b>	Гидроизоляция сборных железобетонных фундаментов ВЛ и ОРУ, массой: свыше 2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	10,3	126,53 5,72	120,81 10,39	1303	59	1244 107	0,644	6,63
58	<b>СЦМ-101-1968</b>	Грунтовка битумная (т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,007	9208		64				
59	<b>ТЕР33-02-013-06</b>	Установка стальных сварных траверс порталов, массой до: 0,3 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,384	15228,71 250,53	1615,86 118,26	5848	96	620 45	24,3225	9,34
<b>Опора ОГ-35-1*</b>										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
60	<b>ТЕР33-01-007-02</b>	Бурение котлованов на глубину бурения до: 3 м, грунта грунтов 2 (1 котлован) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	3	209,3 11,84	197,45 16,76	628	36	592 50	1,1845	3,55
61	<b>ТЕР33-02-007-13</b>	Установка в стаканы подножников сборных железобетонных стоек под электрооборудование, массой до: 0,7 т (100 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0034	524335,44 6300,36	50563,81 5398,16	1783	21	172 18	611,685	2,08
62	<b>ТЕР33-02-013-11</b>	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,2 т (1 т конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,129	13567,71 204,39	934,31 84,92	1750	26	121 11	20,1365	2,6
фундамент под трансформатор										
63	<b>ТЕР08-01-002-03</b>	Устройство основания под фундаменты: гравийного (1 м3 основания) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	12,9	422,41 24,38	63,9 7,50	5449	315	824 97	2,875	37,09
64	<b>ТЕР11-01-011-01</b>	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,52	1811,95 374,85	37,11 17,24	942	195	19 9	45,4365	23,63
65	<b>ТЕР11-01-011-02</b>	Устройство стяжек: цементных на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к норме 11-01-011-01 (100 м2 стяжки) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Новый коэффициент ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,52	708,72 9,50	13,22 5,70	369	5	7 3	1,15	0,6
66	<b>ТЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0144	55920,11 1674,63	2321,4 328,05	805	24	33 5	207	2,98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
68	<b>ТЕР33-01-001-11</b>	Установка сборных железобетонных анкерных плит, объемом до: 1,5 м3 (1 м3 конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2,62	4898,39 37,56	270,62 26,62	12834	98	709 70	3,979	10,43
69	<b>ТЕР06-01-015-08</b>	Установка закладных деталей весом: до 20 кг (1 т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,079	9570,73 686,32	46,41 2,74	756	54	4	72,703	5,74
70	<b>ТЕР08-02-007-03</b>	Установка металлических решеток прямиков (1 т металлических изделий) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,22	16001,97 502,37	285,81 12,58	3520	111	63 3	54,487	11,99
<b>гидроизоляция ж/б конструкций</b>										
71	<b>ТЕР13-03-001-11</b>	Отрубка бетонных и оштукатуренных поверхностей: грунт-платлейкой ЭП-0010 (первый слой) (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,53	1067,26 68,98	12,26 0,14	566	37	6	6,003	3,18
72	<b>ТЕР13-03-003-08</b>	Окраска отрубованных бетонных и оштукатуренных поверхностей: эмалью ЭП-773 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,53	647,68 35,39	8 0,14	343	19	4	3,749	1,99
<b>Раздел 2. Транспортные расходы</b>										
74	<b>ФСЦП310-1045-1</b>	Перевозка бетонных, железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов бортовым автомобилем грузоподъемностью 15 т: расстояние перевозки 45 км, нормативное время пробега 3,804 час; класс груза I (1 тонна) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861</i>	82,5	22,8	22,8	1881		1881		

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
75	<b>ФСЦПЗ10-1030-1</b>	Перевозка бетонных, железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов бортовым автомобилем грузоподъемностью 15 т. расстояние перевозки 30 км, нормативное время пробега 3,122 час; класс груза 1 (1 тонна) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861 Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861	-82,5	18,71	18,71	-1544	5876	-1544		620,16
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-т 15% (Поз. 1-3, 5, 8-10, 12, 15-17, 19, 22-24, 26, 29-31, 33, 36-38, 41-43, 45, 48-50, 52, 55-62, 67-68, 4, 11, 18, 25, 32, 39, 44, 51, 66, 69, 6-7, 13-14, 20-21, 27-28, 34-35, 46-47, 53-54, 71-72, 40, 63, 70, 64-65)										
Степенные условия ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1-3, 5, 8-10, 12, 15-17, 19, 22-24, 26, 29-31, 33, 36-38, 41-43, 45, 48-50, 52, 55-62, 67-68, 4, 11, 18, 25, 32, 39, 44, 51, 66, 69, 6-7, 13-14, 20-21, 27-28, 34-35, 46-47, 53-54, 71-72, 40, 63, 70, 64-65)										
Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,44; ТЗ=1,2 (Поз. 1-3, 5, 8-10, 12, 15-17, 19, 22-24, 26, 29-31, Накладные расходы)										
В том числе, справочно:										
90% ФОТ (от 155) (Поз. 6-7, 13-14, 20-21, 27-28, 34-35, 46-47, 53-54, 71-72)										
105% ФОТ (от 13543) (Поз. 1-3, 5, 8-10, 12, 15-17, 19, 22-24, 26, 29-31, 33, 36-38, 41-43, 45, 48-50, 52, 55-62, 67-68, 4, 11, 18, 25, 32, 39, 44, 51, 66, 69)										
122% ФОТ (от 1590) (Поз. 40, 63, 70)										
123% ФОТ (от 341) (Поз. 64-65)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
60% ФОТ (от 11218) (Поз. 1-3, 5, 8-10, 12, 15-17, 19, 22-24, 26, 29-31, 33, 36-38, 41-43, 45, 48-50, 52, 55-62, 67-68)										
65% ФОТ (от 2325) (Поз. 4, 11, 18, 25, 32, 39, 44, 51, 66, 69)										
70% ФОТ (от 155) (Поз. 6-7, 13-14, 20-21, 27-28, 34-35, 46-47, 53-54, 71-72)										
75% ФОТ (от 341) (Поз. 64-65)										
80% ФОТ (от 1590) (Поз. 40, 63, 70)										
<b>Итого по смете:</b>										
Линии электропередачи										
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве										
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии										
Конструкции из кирпича и блоков										
Полы										
Перевозка грузов автомобильным транспортом										
Итого										
В том числе:										
Материалы										
						186451				855,82
						203666	9329	48520		855,82
								6300		
						1379	881	496		
								496		
						6252	1014	5238		93,024
						9584	1555	571		
								8031		142,636
						16719		1925		
						140				
						14220				
						1940				
						419				
						9879				
						6731				
						1511				
						109				
						256				
						1272				
						191690				459,83
						20131				213,04
						1586				12,89
						14404				136,63
						2116				33,43
						337				
						230264				855,82
						145817				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Машины и механизмы					48520				
	ФОТ					15629				
	Накладные расходы					16719				
	Сметная прибыль					9879				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>230264</b>				<b>855,82</b>

Гранд-СМЕТА

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Кабельные лотки

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_  
 Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 57159 руб.  
 Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 7426 руб.  
 Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 627,61 чел. час  
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Строительные работы</b>										
Лотки прямые участки										
1	<b>ТЕР01-02-055-02</b>	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,11	1895,29 1895,29		208	208		217,35	23,91
2	<b>ТЕР11-01-001-02</b>	Уплотнение грунта: щебнем (100 м2 площади уплотнения) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,36	987,52 77,21	99,59 12,48	356	28	36 4	8,855	3,19

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	<b>ТЕР08-01-002-01</b>	Устройство основания под фундаменты: песчаного (1 м3 основания) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	7,2	209,04 22,42	40,1 4,10	1505	161	289 30	2,645	19,04
4	<b>ТЕР07-06-001-01</b>	Устройство непроходных каналов одноячейковых: перекрываемых или опирающихся на плиту (100 м3 сборных конструкций) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,138	23241,11 4096,04	9723,75 1016,95	3207	565	1342 140	428,904	59,19
5	<b>СЦМ-445-7321-10000</b>	Лотки железобетонные водо-пропускные трапецидального сечения (м3) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	5,81	2106		12236				
6	<b>ТЕР07-06-002-05</b>	Устройство плит перекрытий каналов площадью: до 0,5 м2 (100 шт. сборных конструкций) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	2,38	1249,51 1033,48	138 16,22	2974	2460	328 39	105.6735	251,5
7	<b>СЦМ-445-3120-10000</b>	Плиты железобетонные по-крытий, перекрытий и днищ (м3) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	8,003	1424		11396				
8	<b>ТЕР07-01-044-03</b>	Установка монтажных изделий массой: до 20 кг (1 т стальных элементов) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0135	15565,09 520,51	306,12	210	7	4	49,105	0,66
9	<b>ТЕР08-02-001-09</b>	Кладка стен прямиков и каналов (1 м3 кладки) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	1,08	885,66 70,35	45,59 6,56	957	76	49 7	8,142	8,79
10	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрутовка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	<b>ТЕР13-03-004-23</b>	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: краской БТ-177 серебристой (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=2 на каждой последующий слой Пз=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	429,1 62,54	31,82 0,28	9	1	1	6,624	0,13
12	<b>ТЕР01-02-061-01</b>	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,11	790,8 790,80		87	87		101,775	11,2
Узел перехода										
13	<b>ТЕР01-02-055-02</b>	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	1895,29 1895,29		57	57		217,35	6,52
14	<b>ТЕР11-01-001-02</b>	Уплотнение грунта: щебнем (100 м2 площади уплотнения) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,042	987,52 77,21	99,59 12,48	41	3	4	8,855	0,37
15	<b>ТЕР08-02-001-09</b>	Кладка стен прямиков и каналов (1 м3 кладки) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2,5	885,66 70,35	45,59 6,56	221,4	176	11,4 16	8,142	20,36
16	<b>ТЕР07-06-002-05</b>	Устройство плит перекрытий каналов площадью: до 0,5 м2 (100 шт. сборных конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,12	1249,51 1033,48	138 16,22	150	124	17 2	105,6735	12,68
17	<b>СЦМ-445-3120-10000</b>	Плиты железобетонные по-крытый, перекрытый и днищ (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,36	1424		513				
18	<b>ТЕР22-01-011-05</b>	Укладка стальных водопроводных труб с гидравлическим испытанием диаметром 150 мм (1 км трубопровода) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,069	18478,35 5780,27	10501,69 1289,05	1275	399	725 89	538,2	37,14



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	<b>СЦМ-103-0454</b>	Трубы стальные бесшовные, горячедеформированные со снятой фаской из стали марок 15, 20, 25 наружный диаметр 159 мм толщина стенки 4.5 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	4,04	158,65		641				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-г 15% (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Стененные условия ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,2; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,2 (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
80% ФОГ (от 559) (Поз. 1, 12-13)										
90% ФОГ (от 2) (Поз. 10-11)										
122% ФОГ (от 739) (Поз. 3, 9, 15)										
123% ФОГ (от 57) (Поз. 2, 14)										
130% ФОГ (от 6069) (Поз. 4-8, 16-19)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
45% ФОГ (от 559) (Поз. 1, 12-13)										
70% ФОГ (от 2) (Поз. 10-11)										
75% ФОГ (от 57) (Поз. 2, 14)										
80% ФОГ (от 739) (Поз. 3, 9, 15)										
85% ФОГ (от 5295) (Поз. 4-8, 16-17)										
89% ФОГ (от 774) (Поз. 18-19)										
<b>Итого по смете:</b>										
Земляные работы, выполняемые ручным способом										
Полю										
Конструкции из кирпича и блоков										
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве										
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии										
Наружные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, газопровода										
Итого										
В том числе:										
						38044	4353	2909		454,8
								328		
						41771	6907	4082		627,61
								519		
						702	653	49		
								49		
						1194	751	444		68,1825
								57		
						1831	1151	680		104,544
								87		
						9311				
						447				
						2				
						902				
						70				
						7890				
						6077				
						252				
						1				
						43				
						591				
						4501				
						689				
						1258				57,44
						544				4,91
						6594				66,5
						44603				447,16
						20				0,35
						4140				51,25
						57159				627,61

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Материалы					30782				
	Машины и механизмы					4082				
	ФОТ					7426				
	Накладные расходы					9311				
	Сметная прибыль					6077				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>57159</b>				<b>627,61</b>

Гранд-СМЕТА

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Кабельные лотки

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_  
 Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 57159 руб.  
 Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 7426 руб.  
 Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 627,61 чел. час  
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Раздел 1. Строительные работы</b>										
Лотки прямые участки										
1	<b>ТЕР01-02-055-02</b>	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,11	1895,29 1895,29		208	208		217,35	23,91
2	<b>ТЕР11-01-001-02</b>	Уплотнение грунта: щебнем (100 м2 площади уплотнения) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,36	987,52 77,21	99,59 12,48	356	28	36 4	8,855	3,19

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	<b>ТЕР08-01-002-01</b>	Устройство основания под фундаменты: песчаного (1 м3 основания) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	7,2	209,04 22,42	40,1 4,10	1505	161	289 30	2,645	19,04
4	<b>ТЕР07-06-001-01</b>	Устройство непроходных каналов одноячейковых: перекрываемых или опирающихся на плиту (100 м3 сборных конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,138	23241,11 4096,04	9723,75 1016,95	3207	565	1342 140	428,904	59,19
5	<b>СЦМ-445-7321-10000</b>	Лотки железобетонные водо-пропускные трапецидального сечения (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	5,81	2106		12236				
6	<b>ТЕР07-06-002-05</b>	Устройство плит перекрытий каналов площадью: до 0,5 м2 (100 шт. сборных конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2,38	1249,51 1033,48	138 16,22	2974	2460	328 39	105.6735	251,5
7	<b>СЦМ-445-3120-10000</b>	Плиты железобетонные по-крытий, перекрытий и днищ (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	8,003	1424		11396				
8	<b>ТЕР07-01-044-03</b>	Установка монтажных изделий массой: до 20 кг (1 т стальных элементов) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0135	15565,09 520,51	306,12	210	7	4	49,105	0,66
9	<b>ТЕР08-02-001-09</b>	Кладка стен прямиков и каналов (1 м3 кладки) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	1,08	885,66 70,35	45,59 6,56	957	76	49 7	8,142	8,79
10	<b>ТЕР13-03-002-04</b>	Отрутовка металлических поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	381,26 67,41	12,26 0,14	8	1		6,1065	0,12

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	<b>ТЕР13-03-004-23</b>	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: краской БТ-177 серебристой (100 м2 окрашиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=2 на каждой последующий слой ПЗ=2; ОЗП=2; ЭМ=2; ЗПМ=2; МАТ=2; ТЗ=2; ТЗМ=2; Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	429,1 62,54	31,82 0,28	9	1	1	6,624	0,13
12	<b>ТЕР01-02-061-01</b>	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,11	790,8 790,80		87	87		101,775	11,2
Узел перехода										
13	<b>ТЕР01-02-055-02</b>	Разработка грунта вручную с креплениями в траншеях шириной до 2 м, глубиной до 2 м, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	1895,29 1895,29		57	57		217,35	6,52
14	<b>ТЕР11-01-001-02</b>	Уплотнение грунта: щебнем (100 м2 площади уплотнения) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,042	987,52 77,21	99,59 12,48	41	3	4	8,855	0,37
15	<b>ТЕР08-02-001-09</b>	Кладка стен прямых и каналов (1 м3 кладки) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2,5	885,66 70,35	45,59 6,56	221,4	176	114 16	8,142	20,36
16	<b>ТЕР07-06-002-05</b>	Устройство плит перекрытий каналов площадью: до 0,5 м2 (100 шт. сборных конструкций) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,12	1249,51 1033,48	138 16,22	150	124	17 2	105,6735	12,68
17	<b>СЦМ-445-3120-10000</b>	Плиты железобетонные по-крытый, перекрытый и днищ (м3) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,36	1424		513				
18	<b>ТЕР22-01-011-05</b>	Укладка стальных водопроводных труб с гидравлическим испытанием диаметром 150 мм (1 км трубопровода) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,069	18478,35 5780,27	10501,69 1289,05	1275	399	725 89	538,2	37,14

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	<b>СЦМ-103-0454</b>	Трубы стальные бесшовные, горячедеформированные со снятой фаской из стали марок 15, 20, 25 наружный диаметр 159 мм толщина стенки 4.5 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Рекомендация ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	4,04	158,65		641				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-г 15% (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Стененные условия ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,2; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,2 (Поз. 1, 12-13, 2, 14, 3, 9, 15, 4-8, 16-19)										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
80% ФОГ (от 559) (Поз. 1, 12-13)										
90% ФОГ (от 2) (Поз. 10-11)										
122% ФОГ (от 739) (Поз. 3, 9, 15)										
123% ФОГ (от 57) (Поз. 2, 14)										
130% ФОГ (от 6069) (Поз. 4-8, 16-19)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
45% ФОГ (от 559) (Поз. 1, 12-13)										
70% ФОГ (от 2) (Поз. 10-11)										
75% ФОГ (от 57) (Поз. 2, 14)										
80% ФОГ (от 739) (Поз. 3, 9, 15)										
85% ФОГ (от 5295) (Поз. 4-8, 16-17)										
89% ФОГ (от 774) (Поз. 18-19)										
<b>Итого по смете:</b>										
Земляные работы, выполняемые ручным способом										
Полю										
Конструкции из кирпича и блоков										
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве										
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии										
Наружные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, газопровода										
Итого										
В том числе:										
						38044	4353	2909		454,8
								328		
						41771	6907	4082		627,61
								519		
						702	653	49		
								49		
						1194	751	444		68,1825
								57		
						1831	1151	680		104,544
								87		
						9311				
						447				
						2				
						902				
						70				
						7890				
						6077				
						252				
						1				
						43				
						591				
						4501				
						689				
						1258				57,44
						544				4,91
						6594				66,5
						44603				447,16
						20				0,35
						4140				51,25
						57159				627,61

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Материалы					30782				
	Машины и механизмы					4082				
	ФОТ					7426				
	Накладные расходы					9311				
	Сметная прибыль					6077				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>57159</b>				<b>627,61</b>

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Маслохозяйство

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 133322 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 16787 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 1254,7 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Маслостоки</b>											
1	<b>ТЕР01-01-013-14</b>	Разработка грунта с погрузкой на автомобиль-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП-1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,117	6371,72 161,34	6202,95 928,64	745	19	726 109	17,342	2,03	



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	<b>ТЕР01-02-057-02</b>	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, грунта грунтов: 2 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; 3.187 Доработка вручную, зачистка дна и стенок с выкладкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,11	1977,18 1977,18		217	217		212,52	23,38
3	<b>ТЕР01-01-033-02</b>	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов (1000 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,113	934,31 185,90	934,31	106	106	106 21		
4	<b>ТЕР01-02-005-01</b>	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 (100 м3 уплотненного грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,034	556,42 147,15	409,26 47,45	19	5	14 2	14,4095	0,49
5	<b>ТЕР23-01-001-01</b>	Устройство основания: песчаного (10 м3 основания) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	1,42	1481,4 114,40	34,9 5,46	2104	162	50 8	11,73	16,66
6	<b>ТЕР22-01-011-06</b>	Укладка стальных водопроводных труб с гидравлическим испытанием диаметром: 200 мм (1 км трубопровода) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,031	28464,54 6945,58	18347,44 2491,94	882	215	569 77	562,35	17,43
7	<b>СЦМ-103-0184</b>	Трубы стальные электросварные прямые с сечением фаской диаметром от 20 до 377 мм из стали марок БСт2кп-БСт4кп и БСт2пс-БСт4пс наружный диаметр 168 мм толщина стенки 6 мм (М) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	31	199,42		6182				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	<b>ТЕР22-03-001-05</b>	Установка фасонных частей стальных сварных диаметром: 100-250 мм (1 т фасонных частей) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,017	32396,29 5376,17	17551,28 2162,10	551	91	298 37	406,87	6,92
9	<b>СЦМ-534-0037</b>	Отводы 90град. с радиусом кривизны R=1.5Ду на Ру менее или 10 МПа (100 кгс/см2), диаметром условного прохода 150 мм, наружным диаметром 168 мм, толщиной стенки 6 мм (ШТ) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	213,94	428					
10	<b>ТЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,0124	56220,51 1925,82	2370,61 377,26	697	24	29 5	207	2,57
11	<b>ТЕР23-03-001-03</b>	Устройство круглых сборных железобетонных канализационных колодцев диаметром: 1 м в грунтах сухих (10 м3 железобетонных и бетонных конструкций колодцев) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,13	8011,89 1731,46	3513,04 401,21	1042	225	457 52	159,4935	20,73
12	<b>СЦМ-201-0650</b>	Ограждение лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (Т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,025	13979,16	349					
13	<b>СЦМ-445-3420-10000</b>	Кольца железобетонные гор-ловин смотровых колодцев КС-1 (ШТ) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	2	447	894					

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14	<b>СЦМ-445-3120-10000</b>	Плиты железобетонные по-крытый, перекрытый и днищ (м3) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,5	1424		712				
15	<b>СЦМ-103-0754</b>	Ллок чулунный тяжельй (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	2	950,04		1900				
16	<b>ТЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) 5 589,92 = 55 237,40 - 486,74 x 102 КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,003	6573,03 1925,82	2370,61 377,26	20 1	6	7 1	207	0,62
17	<b>СЦМ-401-0003-10000</b>	Бетон тяжельй, класс В 7,5 (М100) (м3) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,003	352		1				
18	<b>ТЕР06-01-067-04</b>	Железение поверхности (100 м2 поверхности) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0157	439,18 382,20	3,31	7	6		33,235	0,52
19	<b>ТЕР46-03-010-01</b>	Пробивка в бетонных стенах и полах толщиной 100 мм отверстий площадью: до 20 см2 (100 отверстий) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,05	992,33 198,41	793,92 67,91	50	10	40 3	17,4455	0,87
20	<b>ТЕР16-07-006-02</b>	Заделка сальников при проходе труб через фундаменты или стены подвала диаметром: до 200 мм (1 сальник) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	5	34,56 29,47		173	147		2,714	13,57

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	<b>ТЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,1	1484,01 277,29	96,79	148	28	10	24,38	2,44
22	<b>ТЕР08-01-003-02</b>	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 1 слой (100 м2 изолируемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	2614,58 167,93	129,24	52	3	3	16,445	0,33
<b>отметка у колодезев</b>										
23	<b>ТЕР01-02-005-01</b>	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 (100 м3 уплотненного грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	556,42 147,15	409,26 47,45	11	3	8	14,4095	0,29
24	<b>ТЕР27-07-001-01</b>	Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальто-бетонной смеси толщиной 3 см (100 м2 покрытия) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,02	3719,17 193,16	26,04 0,89	74	4	1	17,388	0,35
<b>Раздел 2. Установка резервуара емк. 50 м3</b>										
25	<b>ТЕР01-01-003-14</b>	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,264	4554,59 145,18	4409,41 618,28	1202	38	1164	15,6055	4,12

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	<b>ТЕР01-02-057-02</b>	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (100 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; 3.187 Дороботка вручную, зачистка дна и стенок с выкладкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,11	1977,18 1977,18		217	217		212,52	23,38
27	<b>ТЕР01-01-013-14</b>	Разработка грунта с погрузкой на автомобиль-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,058	6371,72 161,34	6202,95 928,64	370	9	360 54	17,342	1,01
28	<b>ФСЦПЗ10-3020-1</b>	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера: расстояние перевозки 20 км, нормативное время пробега 1,478 час; класс груза 1 (1 тонна) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	102	15,73	15,73	1605		1605		
29	<b>ТЕР01-01-033-02</b>	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (п.с.), 2 группа грунтов (1000 м3 грунта) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,206	934,31	934,31 185,90	192		192 38		
30	<b>ТЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,027	56220,51 1925,82	2370,61 377,26	1518	52	64 10	207	5,59

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
31	<b>ТЕР08-01-003-03</b>	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя (100 м2 изолируемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,18	3640,8 236,05	207,85	655	42	37	23,115	4,16
32	<b>ТЕР06-01-062-03</b>	Устройство стен и плоских днащ при толщине: до 150 мм прямоугольных сооружений (100 м3 железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,104	93543,32 18093,19	18398,7 2858,80	9729	1882	1913 297	1608,712	167,31
33	<b>ТЕР06-01-046-01</b>	Устройство стен, днащ и перекрытий тоннелей и проходных каналов при отношении высоты к ширине: до 1, при толщине стен до 300 мм (100 м3 железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,104	76916,07 6717,45	11484,22 1521,19	7999	699	1194 158	657,8	68,41
34	<b>СЦМ-204-0019</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 6 мм (т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,126	7516,16		947				
35	<b>СЦМ-204-0020</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,029	7180,24		208				
36	<b>СЦМ-204-0021</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса АIII диаметром, 10мм (т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,116	7024,54		815				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
37	<b>СЦМ-204-0022</b>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм (т) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,147	6755,7		993				
38	<b>СЦМ-204-0030</b>	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I диаметром 5 мм (т) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0123	9035,43		111				
39	<b>ТЕР07-02-001-01</b>	Установка панелей стен при вертикальных стыках, замоноличиваемых бетоном, панели площадью: до 6 м2 (100 м3 сборных железобетонных конструкций) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0916	92274,71 18510,72	41983,61 5219,61	8452	1696	3846 478	1666,281	152,63
40	<b>СЦМ-445-6000-10000</b>	Плиты (блоки) железобетон-ные стеновые (м3) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	9,16	1714		15700				
41	<b>ТЕР07-05-011-08</b>	Установка панелей ребристых площадью: до 10 м2 (100 шт. сборных конструкций) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,01	7211,3 1842,20	4815,05 754,30	72	18	48 8	169,694	1,7
42	<b>СЦМ-444-1001-10000</b>	Плиты покрытый железобетон-ные ребристые из тяжелого бе-тона (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	1	1186		1186				
43	<b>ТЕР07-01-037-02</b>	Заполнение вертикальных швов стеновых панелей: упругими прокладками (100 м шва) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,5	1482,79 81,27	205,75	741	41	103	7,4865	3,74

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
44	<b>ТЕР07-01-037-04</b>	Герметизация мастикой швов: вертикальных (100 м шва) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,5	1848,96 242,73	606,62	924	121	303	21,85	10,93
45	<b>ТЕР07-01-037-02</b>	Заполнение вертикальных швов стеновых панелей: угрунтми прокладками (100 м шва) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	1	1482,79 81,27	205,75	1483	81	206	7,4865	7,49
46	<b>ТЕР06-01-035-01</b>	Устройство поясов: в опалубке (100 м <sup>3</sup> железобетона в деле) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,005	83695,23 12539,56	11340,58 1488,30	418	63	57 7	1168,699	5,84
47	<b>ТЕР06-01-015-07</b>	Установка закладных деталей весом: до 4 кг (1 т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	0,03	11579,21 2694,38	46,82 3,15	347	81	1	248,193	7,45
48	<b>ТЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м <sup>2</sup> изолируемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	1,08	1484,01 277,29	96,79	1603	299	105	24,38	26,33
49	<b>ТЕР13-05-003-03</b>	Оклейка поверхностей стеклотканью: на нефтбитуме первый слой (1 м <sup>2</sup> оклеиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	108	60,41 17,38	2,37 0,32	6525	1877	256 34	1,426	154,01
50	<b>ТЕР13-05-003-04</b>	Оклейка поверхностей стеклотканью: на нефтбитуме последующие слои (1 м <sup>2</sup> оклеиваемой поверхности) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%; Реконструкция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25</i>	108	50,47 11,92	2,37 0,32	5451	1287	256 34	0,9775	105,57



## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
51	<b>ТЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (100 м2 изолируемой поверхности) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,54	1484,01 277,29	96,79	801	150	52	24,38	13,17
52	<b>ТЕР07-02-002-01</b>	Установка опор из плит и колец диаметром до 1000 мм (100 м3 сборных железобетонных конструкций) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0054	35875,83 6756,30	27603,06 3516,04	194	36	149 19	629,694	3,4
53	<b>ТЕР23-04-011-01</b>	Установка люка (1 шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	2	23,86 15,58	7,71	48	31	15	1,5065	3,01
54	<b>ТЕР07-01-044-03</b>	Установка монтажных изделий массой до 20 кг (1 т стальных элементов) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,188	15643,16 598,59	306,12	2941	113	58	49,105	9,23
55	<b>ТЕР23-01-008-03</b>	Укладка трубопроводов из бетонных раструбных труб диаметром 300 мм (100 м трубопровода) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,03	4745,14 1020,63	1277,12 138,36	142	31	38 4	92,9315	2,79
56	<b>СЦМ-403-0132-10000</b>	Трубы бетонные безнапорные толщина стенки 65 мм М300 (П.М.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	2,985	409		1221				
57	<b>ТЕР23-01-003-02</b>	Укладка трубопроводов из асбестоцементных безнапорных труб диаметром 200 мм (1 км трубопровода) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%: Реконострукция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,0045	52162,32 4494,38	2674,94 290,62	235	20	12 1	414	1,86

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
58	<b>СЦМ-103-0680</b>	Трубы асбестоцементные ВГ-9, диаметром условного прохода 200 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконострукция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	1,134	45,22		51				
59	<b>ТЕР08-01-003-03</b>	Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя (100 м2 изолируемой поверхности) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконострукция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,18	3640,8 236,05	207,85	655	42	37	23,115	4,16
60	<b>ТЕР11-01-011-01</b>	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконострукция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,18	1870,76 431,08	39,7 19,82	337	78	7 4	45,4365	8,18
61	<b>ТЕР06-01-071-01</b>	Испытание емкостей на водонепроницаемость (100 м3 емкости) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Реконострукция ОП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25	0,5	1264,19 87,54	9,92	632	44	5	9,0505	4,53
<b>Раздел 3. Транспортные расходы</b>										
62	<b>ФСЦП310-1045-1</b>	Перевозка бетонных, железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов бортовым автомобилем грузоподъемностью 15 т: расстояние перевозки 45 км, нормативное время пробега 3,804 час; класс груза 1 (1 тонна) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861	32	22,8	22,8	730			730	
63	<b>ФСЦП310-1030-1</b>	Перевозка бетонных, железобетонных изделий, стеновых и перегородочных материалов, лесоматериалов круглых и пиломатериалов бортовым автомобилем грузоподъемностью 15 т: расстояние перевозки 30 км, нормативное время пробега 3,122 час; класс груза 1 (1 тонна) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15% Коэффициент от ФЕР к ТЕР ЭМ=0,861	-32	18,71	18,71	-599			-599	
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.						94215	10213	14532	1625	909,2

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам											
В том числе, справочно:											
	Степенность ОЗП=1,15; ЭМ=1,15; ЗПМ=1,15; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,15 (Поз. 1, 3-4, 9, 12, 14-15, 23, 25, 27, 29, 2, 26, 5-8, 11, 53, 55-58, 10, 16-18, 30, 32-38, 46-47, 61, 13, 21-22, 31, 48, 51, 59, 19-20, 24, 39-45, 52, 54, 49-50, 60)					102962	14096	19396 2691			1254,7
	Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,44; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,44 (Поз. 1, 3-4, 9, 12, 14-15, 23, 25, 27, Накладные расходы)					3455	1532	1919 244		136,38	
	В том числе, справочно:					5292	2349	2943 822		209,118	
	80% ФОТ (от 599) (Поз. 2, 26)					18211					
	90% ФОТ (от 4479) (Поз. 49-50)					479					
	95% ФОТ (от 744) (Поз. 1, 3-4, 9, 12, 14-15, 23, 25, 27, 29)					4031					
	105% ФОТ (от 4735) (Поз. 10, 16-18, 30, 32-38, 46-47, 61)					707					
	110% ФОТ (от 18) (Поз. 19)					4972					
	122% ФОТ (от 779) (Поз. 13, 21-22, 31, 48, 51, 59)					20					
	123% ФОТ (от 115) (Поз. 60)					950					
	128% ФОТ (от 203) (Поз. 20)					141					
	130% ФОТ (от 5109) (Поз. 5-8, 11, 53, 55-58, 39-45, 52, 54)					260					
	142% ФОТ (от 6) (Поз. 24)					6642					
	Сметная прибыль					9					
	В том числе, справочно:					12149					
	45% ФОТ (от 599) (Поз. 2, 26)					270					
	50% ФОТ (от 744) (Поз. 1, 3-4, 9, 12, 14-15, 23, 25, 27, 29)					372					
	65% ФОТ (от 4735) (Поз. 10, 16-18, 30, 32-38, 46-47, 61)					3078					
	70% ФОТ (от 4497) (Поз. 19, 49-50)					3148					
	75% ФОТ (от 115) (Поз. 60)					86					
	80% ФОТ (от 779) (Поз. 13, 21-22, 31, 48, 51, 59)					623					
	83% ФОТ (от 203) (Поз. 20)					168					
	85% ФОТ (от 3743) (Поз. 39-45, 52, 54)					3182					
	89% ФОТ (от 1366) (Поз. 5-8, 11, 53, 55-58)					1216					
	95% ФОТ (от 6) (Поз. 24)					6					
<b>Итого по смете:</b>											
	Земляные работы, выполняемые механизированным способом					8118				10,96	
	Земляные работы, выполняемые ручным способом					1348				64,52	
	Наружные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, газопровода					16291				95,77	
	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве					34821				362,72	
	Конструкции из кирпича и блоков					6689				69,82	
	Работы по реконструкции зданий и сооружений (усиление и замена существующих конструкций, разборка и возведение отдельных					102				1,2	
	Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и					657				18,73	
	Автомобильные дороги					91				0,48	
	Перевозка грузов автомобильным транспортом					1605					
	Бетонные и ж/бетонные конструкции сборные					42332				260,99	

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Защита строительных конструкций от коррозии					20540				358,22
	Покры					597				11,29
	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках					131				
	Итого					133322				1254,7
	В том числе:									
	Материалы					69470				
	Машины и механизмы					19396				
	ФОТ					16787				
	Накладные расходы					18211				
	Сметная прибыль					12149				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>133322</b>				<b>1254,7</b>

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Приобретение и монтаж силового трансформатора ТМГН-6300 110

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_  
 Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 4249125 руб.  
 строительных работ \_\_\_\_\_ 5101 руб.  
 монтажных работ \_\_\_\_\_ 125040 руб.  
 оборудования \_\_\_\_\_ 4118984 руб.  
 Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 26690 руб.  
 Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 2082,37 чел. час  
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Новый Раздел</b>											
1	ТЕРм08-01-001-12	Трансформатор силовой трехфазный 110 кВ, мощность, кВ.А: 6300 (шт.)	1	20295,09 5860,00	12002,07 1216,59	20295	5860	12002 1217	586	586	
2	Прайс-лист	Трансформатор силовой 3-х фазный трехобмоточный ТМГН-6300/110-У1 (14500000/1,18/3,27=3757839,63 (кВт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: трансформ ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗПМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЗМ=1,0867	1	4083644,33		4083644					
3	Тариф	Стоимость электроэнергии на подешку (кВт/час)	4000	0,19		760					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ТЕРм08-01-064-01	Сушка трансформаторного масла (т)	4	431,25 167,00	148,93 8,63	1725	668	596 35	16,7	66,8
5	Прайс-лист	Стоимость трансформаторного масла (т) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Наценки на оборудование ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗПМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЭМ=1,0867	4,2	7447,16		31278				
6	ТЕРм08-01-019-01	Прогрев маслонаполненных вводов, напряжение, кВ: 110 (компл.(3 шт.))	1	1305,67 586,00	604,6 13,82	1306	586	605 14	58,6	58,6
7	ТЕРм08-01-021-05	Шина сборная, напряжение, кВ 110-150, сечение до 400 мм2, количество проводов в фазе: 1 (пролет (3 фазы))	1	2170,49 419,00	1748,76 117,02	2170	419	1749 117	41,9	41,9
8	ТЕРм08-01-023-01	Спуск, петля или перемычка, сечение провода, мм2, до 300, количество проводов в фазе: 1 (спуск, петля или перемычка (3 фазы))	1	117,68 47,80	68,32 22,41	118	48	68 22	4,78	4,78
9	ФССЦ-507-0079	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок I группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 185/24 мм2 (т)	0,197	68379,92		13471				
10	ТЕР33-02-013-12	Установка стальных конструкций под оборудование, массой до: 0,3 т (1 т конструкций)	0,2	12916,06 141,29	365,84 30,18	2583	28	73 6	13,92	2,78
11	110-9082	Конструкции стальные крепления электрооборудования ОРУ (т)	0,206	11600		2590				
12	ТЕРм08-01-003-01	Система охлаждения: вида ДЦ навесная (1 охладитель)	2	1871,4 958,00	852,38 63,13	3743	1916	1705 126	95,8	191,6
13	ТЕРм08-01-005-01	Подсушка изоляции трансформаторов, автотрансформаторов и реакторов методом низкотемпературной обработки изоляции (шт.)	1	16438,53 4760,00	5838,27 8,60	16439	4760	5838 9	476	476
14	ТЕРм08-01-010-05	Установка плечоной защиты трансформаторного масла (компл.)	1	2877,05 1000,00	1640,83 128,89	2877	1000	1641 129	100	100
15	ТЕРм08-01-065-01	Заливка сухим трансформаторным маслом: трансформаторов (т)	4	412,73 35,10	377,63 23,04	1651	140	1511 92	3,51	14,04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	<b>СЦМ-113-0266</b>	Селикагель гранулированный (т) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Наценки на оборудование ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗПМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЭМ=1,0867	0,34	11947,69		4062				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-т 15% (Поз. 10-11, 1, 3-4, 6-8, 12-15)										
						2579	2314	265		
						15327	6209	9119		539,875
						25361		711		
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
						25306				
						55				
						17346				
Сметная прибыль										
						31				
						17315				
<b>Итого по смете:</b>										
						5101				3,75
						125040				2078,62
						4118984				
						4249125				2082,37
В том числе:										
						28315				
						35172				
						26690				
						25361				
						17346				
<b>ВСЕГО по смете</b>										
						<b>4249125</b>				<b>2082,37</b>

Гранд-СМЕТА

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**  
(локальная смета)

на Транспортировка тяжеловесного оборудования массой 57 т на расстояние 8 км  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 263117 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 254215 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 9257,12 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Перевозка силового трансформатора</b>											
1	БТ-2	Разгрузка с железнодорожной платформы на лпшальную клеть крупных трансформаторов и другого энергетического оборудования при массе единицы оборудования до 60 тонн (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Письмо Фед.Агентства по стр-ву и жил. ком. хоз-ву № ВД-5079/06 от 15.10.2004; ОЗП=9,73; ЭМ=22,56; ЗПМ=219,5088; МАТ=1,96; ТЗ=9,73; ТЗМ=219,5088	1	47681,17 4874,73	24612,96 48072,43	47681	4875	24613 48072	3210,9	3210,9	



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2										
<b>БТ-8-1</b>	Транспортировка и такелаж крупных трансформаторов и другого энергетического оборудования на автопоездах на расстояние до 1000 м по асфальтовой или асфальтобетонной дороге, наибольший продольный уклон до 9%, масса единицы оборудования до 60 т (1000 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Письмо Фед.Агентства по стр-ву и жил. ком.хоз-ву № ВА-5079/06 от 15.10.2004; ОЗП=9,73; ЭМ=22,56; ЗПМ=219,5088; МАТ=1,7,96; ТЗ=9,73; ТЭМ=219,5088</i>	1	103792,26 6596,94	79253,28 153436,65	103792	6597	79253 153437	4903,92	4903,92	
<b>БТ-20-1</b>	Транспортировка и такелаж крупных трансформаторов и другого энергетического оборудования на автопоездах, добавлять на каждые последующие 1000 м по асфальтовой или асфальтобетонной дороге, наибольший продольный уклон до 9%, масса единицы оборудования до 60 т (1000 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Письмо Фед.Агентства по стр-ву и жил. ком.хоз-ву № ВА-5079/06 от 15.10.2004; ОЗП=9,73; ЭМ=22,56; ЗПМ=219,5088; МАТ=1,7,96; ТЗ=9,73; ТЭМ=219,5088</i>	7	410,41 22,38	388,03 943,89	2873	157	2716 6607	19,46	19,46	136,22
<b>БТ-17-1</b>	Транспортировка и такелаж крупных трансформаторов и другого энергетического оборудования на автопоездах на расстояние до 1000 м по проселочной дороге, наибольший продольный уклон до 9%, масса единицы оборудования до 60 т (1000 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Письмо Фед.Агентства по стр-ву и жил. ком.хоз-ву № ВА-5079/06 от 15.10.2004; ОЗП=9,73; ЭМ=22,56; ЗПМ=219,5088; МАТ=1,7,96; ТЗ=9,73; ТЭМ=219,5088</i>	0,2	105530,67 6801,27	80787,36 157826,83	21106	1360	16157 31565	5030,41	5030,41	1006,08
<b>БТ-55-1</b>	Перброска автопоезда и такелажных средств при массе единицы оборудования. 60 т, наибольший продольный уклон до 9% (10 км) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Письмо Фед.Агентства по стр-ву и жил. ком.хоз-ву № ВА-5079/06 от 15.10.2004; ОЗП=9,73; ЭМ=22,56; ЗПМ=219,5088; МАТ=1,7,96; ТЗ=9,73; ТЭМ=219,5088</i>	0,8	597,84	597,84 1931,68	478		478 1545			
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
100% ФОТ (от 54492) (Поз. 1, 5)										
Сметная прибыль										
						175930	12989	123217 241226		9257,12
						54492				
						54492				
						32695				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В том числе, справочно:										
	60% ФОТ (от 54492) (Поз. 1, 5)									
<b>Итого по смете:</b>										
	Погрузо-разгрузочные работы при автомобильных перевозках									
	Перевозка грузов автомобильным транспортом									
	Итого									
	В том числе:									
	Материалы									
	Машины и механизмы									
	ФОТ									
	Накладные расходы									
	Сметная прибыль									
	<b>ВСЕГО по смете</b>									
						32695				11
						135346				3210,9
						127771				6046,22
						263117				9257,12
						39724				
						123217				
						254215				
						54492				
						32695				
						<b>263117</b>				<b>9257,12</b>

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на 8. Кабельное хозяйство

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость монтажных работ \_\_\_\_\_ 457887 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 31906 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 1812,4 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
<b>Раздел 1. Монтажные работы</b>											
1	<b>ТЕРм08-02-145-01</b>	Кабели до 35 кв, прокладываемые по дну канала без крепления, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	25,08 5,76+19,32	501,58 84,18	324,88 31,18		12580	2111	8148 782	7,32	183,59
2	<b>ТЕРм08-02-164-10</b>	Муфты матовые концевые металлические. Муфта для кабеля напряжением до 10 кВ, сечение, мм2, до: 185 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	12	1316,94 181,70	1098,16 117,88		15803	2180	13178 1415	15,8	189,6
3	<b>ТЕРм08-02-165-04</b>	Муфты концевые эпоксидные. Муфта для кабеля напряжением 1 кВ, сечение, мм2, до: 240 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	4	1280,63 104,30	1173,06 126,48		5123	417	4692 506	9,07	36,28

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	<b>ТЕРм08-02-165-02</b>	Муфты концевые эпоксидные. Муфта для кабеля напряжением 1 кВ, сечение, мм <sup>2</sup> , до: 70 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	22	735,96 64,98	667,72 71,98	16191	1429	14690 1584	5,65	124,3
5	<b>ТЕРм08-02-145-03</b>	Кабели до 35 кВ, прокладываемые по дну канала без крепления, масса 1 м, кг, до: 3 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	2,4	748,27 106,95	548,8 49,13	1796	257	1317 118	9,3	22,32
6	<b>ТЕРм08-02-146-01</b>	Кабели до 35 кВ с креплением накладными скобами, масса 1 м кабеля, кг, до: 0,5 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	5,31	2893,62 169,05	1256,33 131,96	15365	898	6671 701	14,7	78,06
7	<b>ТЕРм08-02-146-02</b>	Кабели до 35 кВ с креплением накладными скобами, масса 1 м кабеля, кг, до: 1 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	1,96	3107,19 192,05	1446,9 150,90	6090	376	2836 296	16,7	32,73
8	<b>ТЕРм08-01-052-03</b>	Изолятор опорный напряжением до 10 кВ, количество точек крепления: 4 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	48	17,58 7,94	5,18 0,41	844	381	249 20	0,69	33,12
9	<b>ТЕРм08-01-087-03</b>	Металлические конструкции под оборудование (т) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,09237	18653,9 715,30	506,35 29,18	1723	66	47 3	62,2	5,75
10	<b>ТЕРм08-02-153-01</b>	Короб со стойками и полками для прокладки кабелей до 35 кВ (100 м трасс) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,504	6084,66 1667,50	3860,4 370,10	3067	840	1946 187	145	73,08
11	<b>ТЕРм08-02-147-10</b>	Кабели до 35 кВ по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	8 <i>2,39+5,61</i>	1547,45 202,40	633,73 64,42	12380	1619	5070 515	17,6	140,8
12	<b>ТЕРм08-02-148-01</b>	Кабели до 35 кВ в проложенных трубах, блоках и коробах, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	1,93	725,29 142,60	502,86 49,77	1400	275	971 96	12,4	23,93

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	<b>ТЕРм08-02-407-03</b>	Труба стальная по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами, диаметр, мм, до: 50 (100 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,11	3474,45 533,11	1259,71 459,07	382	59	139 50	47,4	5,21
14	<b>ТЕРм08-02-407-01</b>	Труба стальная по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами, диаметр, мм, до: 25 (100 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,11	2513,83 346,40	827,81 296,07	277	38	91 33	30,8	3,39
15	<b>ТЕРм08-02-407-02</b>	Труба стальная по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами, диаметр, мм, до: 40 (100 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,11	2940,44 466,75	1132,9 399,59	323	51	125 44	41,5	4,57
16	<b>ТЕРм08-02-407-05</b>	Труба стальная по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами, диаметр, мм, до: 100 (100 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	2,5	4409,57 1038,09	2110,11 752,17	11024	2595	5275 1880	92,3	230,75
17	<b>ТЕРм08-02-158-04</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 4 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	6	54,94 2,99	1,14 0,08	330	18	7	0,26	1,56
18	<b>ТЕРм08-02-158-14</b>	Заделки концевые сухие для 3-4-жильного кабеля с пластмассовой и резиновой изоляцией напряжением до 1 кВ, сечение одной жилы, мм <sup>2</sup> , до: 35 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	96	22,21 13,22	2,28 0,17	2132	1270	219 17	1,15	110,4
19	<b>ТЕРм08-02-158-05</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 7 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	66	56,32 4,37	1,14 0,08	3717	288	75 5	0,38	25,08

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20	<b>ТЕРч08-02-158-06</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 10 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	12	62,39 5,98	2,28 0,17	749	72	27 2	0,52	6,24
22	<b>ТЕРч08-02-158-12</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 6 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 7 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	16	61,28 4,72	2,28 0,17	980	75	37 3	0,41	6,56
23	<b>ТЕРч08-02-158-06</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 10 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	10	62,39 5,98	2,28 0,17	624	60	23 2	0,52	5,2
Материалы										
24	<b>СЦМ-103-0018</b>	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой черные обыкновенные (неоцинкованные) диаметр условного прохода 50 мм, толщина стенки 3,5 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	11	46,09		507				
25	<b>СЦМ-103-0015</b>	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой черные обыкновенные (неоцинкованные) диаметр условного прохода 25 мм, толщина стенки 3,2 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	11	25,64		282				
26	<b>СЦМ-103-0016</b>	Трубы стальные сварные водогазопроводные с резьбой черные обыкновенные (неоцинкованные) диаметр условного прохода 32 мм, толщина стенки 3,2 мм (М) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	9	33,18		299				
27	<b>Прайс-лист</b>	Кабели силовые с алюминиевыми жилами в изоляции из ПВХ пластика, АПВПу2Г- 1х95/35 (394/4,12*1,13=108,063) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,284	108063		30690				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
28	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 7х1.5 (57,06/2,66*1,13=24,240 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	1,441	24240		34930				
29	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 10х1.5 (76,44/2,66*1,13=32,473 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	0,25	32473		8118				
30	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 14х1.5 (96,5/2,66*1,13=40,994 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	0,263	40944		10768				
31	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 4х4 (77,55/2,66*1,13=32,944 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	0,592	32944		19503				
32	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 7х4 (108,53/2,66*1,13=46,105 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	0,522	46105		24067				
33	Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 3х2.5 (52,68/2,66*1,13=22,379 руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%</i>	0,255	22379		5707				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	<b>СЦМ-500-9075-103</b>	Кабели силовые с алюминиевыми жилами в изоляции из ПВХ пластиката, с наружным покровом из ПВХ пластиката: АВВГ 1 кВ сеч. 3х150+1х70 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,105	153630,3		16131				
35	<b>СЦМ-500-9075-4348</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластиката: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х25 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,121	196896,92		23825				
36	<b>СЦМ-500-9075-4348</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластиката: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х25 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,144	196896,92		28353				
37	<b>СЦМ-500-9075-4347</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластиката: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х16 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,027	134058,05		3620				
38	<b>СЦМ-500-9075-4346</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластиката: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х10 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,031	78032,02		2419				
39	<b>СЦМ-500-9075-4345</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластиката: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х6 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,005	46417,81		232				



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
40	<b>СЦМ-500-9075-4344</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластика, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластика: ВВГнг 0.66 кВ сеч. 5х4 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,189	37656,12		7117				
41	<b>СЦМ-500-9075-4355</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластика, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластика: ВВГнг 1 кВ сеч. 2х25 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,123	70627,31		8687				
42	<b>СЦМ-500-9075-4355</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластика, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластика: ВВГнг 1 кВ сеч. 2х25 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,053	70627,31		3743				
43	<b>СЦМ-500-9075-4352</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластика, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластика: ВВГнг 1 кВ сеч. 2х6 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,115	20004,81		2301				
44	<b>СЦМ-500-9075-4359</b>	Кабели силовые с медными жилами в изоляции из ПВХ пластика, уложенными параллельно в одной плоскости, с оболочкой из ПВХ пластика: ВВГнг 1 кВ сеч. 3х4 мм2 (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,261	17711,77		4623				
45	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Муфта кабельная ПКНГО-10-95(2769,46/4,12*1,13=759,58 руб./м) (шт) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	12	759,58		9115				
46	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Муфта кабельная 4КНПП1-150/240 (1082,06/4,12*1,13=296,78 руб./м) (шт) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	2	296,78		594				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
47	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Муфта кабельная 4КВГПП1-150/240 (1082,06/4,12*1,13=296,78 руб./м) (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	2	296,78		594				
48	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Муфта кабельная 4КВГПП1-50/25, (1012,06/4,12*1,13=277,58 руб./м) (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	24	277,58		6662				
49	<b>СЦМ-509-0019</b>	Шины медные прямоугольные марки ППМТ сечением до 200 мм2 (т) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,01	112142,33		1121				
50	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Короба кабельные (м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	50,4	96,09		4843				
51	<b>Прайс лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,13</b>	Изоляторы ИОС-10 (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	48	138,81		6663				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
5.1 То же, внутри работающих ТП и РП при наличии допусков ОЗП=1,35; ЭМ=1,35; ЗПМ=1,35; ТЗ=1,35; ТЗМ=1,35 (Поз. 1-23)										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
95% ФОТ (от 31906) (Поз. 1-23)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
65% ФОТ (от 31906) (Поз. 1-23)										
<b>Итого по смете:</b>										
Электромонтажные работы на других объектах										
Материалы для монтажных работ										
Итого										
В том числе:										
Материалы										
Машины и механизмы										
ФОТ										
Накладные расходы										
						378414	15375	65833 8259		1342,52
						406837	20756	88875 11150		1812,4
						28423	5381	23042 2891		469,882
						30311				
						30311				
						20739				
						20739				
						192373				1812,4
						265514				
						457887				1812,4
						297206				
						88875				
						31906				
						30311				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Сметная прибыль					20739				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>457887</b>				<b>1812,4</b>

(наименование стройки)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Приобретение и монтаж оборудования ОРУ 110 кВ

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи № \_\_\_\_\_  
 Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 13216864 руб.  
 строительных работ \_\_\_\_\_ 3192 руб.  
 монтажных работ \_\_\_\_\_ 249580 руб.  
 оборудования \_\_\_\_\_ 12964092 руб.  
 Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 36719 руб.  
 Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 2847,98 чел. час  
 Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел 1. Монтаж оборудования</b>											
2	ТЕРм08-01-011-06	Разъединитель, напряжение, кВ 110, РЛНД 3.2-110/1000 У1 на ток 1000-3200 А: с одним или двумя заземляющими ножами (компл. (3 полюса))	2	2017,54 489,00	1018,58 162,79	4035	978	2037 326	48,9	97,8	
3	ТЕРм08-01-011-05	Разъединитель, напряжение, кВ 110, РЛНД 3.2-110/1000 У1 на ток 1000-3200 А: без заземляющих ножей (компл. (3 полюса))	1	1569,6 361,00	698,64 116,83	1570	361	699 117	36,1	36,1	
4	ТЕРм08-01-009-01	Выключатель вакуумный ВВН-35, напряжение 35 кВ: типа ВМ-35 (компл. (3 фазы))	1	1629,98 505,00	947,82 68,96	1630	505	948 69	50,5	50,5	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ТЕРм08-01-026-01	Распределительные устройства комплектные 10 кв. Марки КВ-02-10. Шкаф наружной установки с коридором обслуживания с: выключателем (шт.)	22	651,43 388,00	220,92 17,50	14331	8536	4860 385	38,8	853,6
6	ТЕРм08-01-062-01	Трансформатор силовой ТМТН 6300/110, масса, Т, до: 1 (шт.)	2	1752,49 215,00	529,39 48,11	3505	430	1059 96	21,5	43
7	ТЕРм08-01-015-02	ОПН, напряжение, кВ: 110 (компл. (3 фазы))	1	1801,49 306,00	757,22 84,36	1801	306	757 84	30,6	30,6
8	ТЕРм08-01-015-02	ОПН, напряжение, кВ: 110 (компл. (3 фазы)) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: К=0,33 на один ограничитель ПЗ=0,33; ОЗП=0,33; ЭМ=0,33; ЗЛМ=0,33; МАТ=0,33; ТЗ=0,33; ТЭМ=0,33	1	594,49 100,98	249,88 27,84	594	101	250 28	10,098	10,1
9	ТЕРм08-01-066-01	ОПН, напряжение, кВ, до: 10 (компл. (3 фазы))	1	106,62 30,00	24,85 1,60	107	30	25 2	3	3
10	ТЕРм08-03-524-01	Ящик с одним двухполюсным рубильником, или с двухполюсным рубильником и двумя предохранителями, или с двумя блоками "предохранитель-выключатель", или с двумя предохранителями, устанавливаемый на конструкции на полу, на ток, А, до: 100 (шт.)	3	314,54 28,84	4,14 0,16	944	87	12	2,8	8,4
11	ТЕРм08-03-524-03	Ящик с одним двухполюсным рубильником, или с двухполюсным рубильником и двумя предохранителями, или с двумя блоками "предохранитель-выключатель", или с двумя предохранителями, устанавливаемый на конструкции на полу, на ток, А, до: 400 (шт.)	1	458,4 52,43	6,23 0,26	458	52	6	5,09	5,09
12	ТЕРм08-01-026-04	Распределительные устройства комплектные 10 кв. Марки КВ-02-10. Шкаф наружной установки с выключателем без коридора обслуживания (шт.)	1	516,15 317,00	156,64 12,39	516	317	157 12	31,7	31,7
13	ТЕРм08-01-055-01	Разъединитель однополюсный с одной тягой напряжением до 10 кВ, ток, А, до: 600 (шт.)	2	17,6 10,70	2,26 0,15	35	21	5	1,07	2,14
14	ТЕРм08-03-573-02	Пульт управления наполный, высота до 1200 мм, глубина и ширина по фронту, мм, до: 700x1000 (шт.)	1	190,11 24,41	155,56 10,71	190	24	156 11	2,37	2,37

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	ТЕРм08-01-082-01	Зажим наборный без кожуха (100 шт.)	1,6	1102,03 470,00	26,23 1,60	1763	752	42 3	47	75,2
16	ТЕРм08-03-526-01	Выключатели ВВ-ГЕЛ-10. Автомат одно-, двух-, трехполюсный, устанавливаемый на конструкции на стене или колонне, на ток, А, до: 25 (шт.)	3	209,57 15,43	1,47 0,03	629	46	4	1,56	4,68
17	ТЕРм08-03-524-12	Ящик с одним трехполюсным рубильником.или с трехполюсным рубильником и тремя предохранителями,или с тремя блоками "предохранитель-выключатель", или с тремя предохранителями, устанавливаемый на конструкции на стене или колонне, на ток: до 400А (шт.)	2	453,21 62,60	6,09 0,23	906	125	12	5,99	11,98
18	ТЕРм08-01-021-05	Шина сборная, напряжение, кВ 110, сечение до 400 мм2, количество проводов в фазе: 1 (пролет (3 фазы))	8	2170,49 419,00	1748,76 117,02	17364	3352	13990 936	41,9	335,2
19	ТЕРм08-01-023-01	Спуск, петля или перемычка, сечение провода, мм2, до 300, количество проводов в фазе: 1 (спуск, петля или перемычка (3 фазы))	16	117,68 47,80	68,32 22,41	1883	765	1093 359	4,78	76,48
20	СЦМ-507-0075	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 70/11 мм2 (т)	0,051	78956,68		4027				
21	СЦМ-507-0077	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 120/19 мм2 (т)	0,05	78956,68		3948				
22	СЦМ-507-0079	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 185/24 мм2 (т)	0,195	81623,11		15917				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	СЦМ-507-0081	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 240/32 мм2 (т)	0,02	80872,98		1617				
24	СЦМ-507-0082	Провода изолированные для воздушных линий электропередачи из стальных оцинкованных проволок 1 группы и алюминиевых проволок марки АС, сечением 300/39 мм2 (т)	0,238	80892,98		19253				
43	ТЕРм08-02-472-02	Заземлитель горизонтальный из стали: полосовой сечением 160 мм2 (100 м)	3,1	1293,01 162,35	72,39 3,21	4008	503	224 10	16,6	51,46
44	ТЕРм08-02-471-03	Заземлитель вертикальный из круглой стали, диаметр, мм: 12 (10 шт.)	3,1	490,06 81,08	36,49 1,17	1519	251	113 4	8,29	25,7
45	ТЕР01-02-057-01	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 1 (100 м3 грунта)	0,54	954,62 954,62		515	515		118	63,72
46	ТЕР01-02-061-01	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1 (100 м3 грунта)	0,54	687,65 687,65		371	371		88,5	47,79
Материалы										
47	Прайс-лист	Изолятор ПС 70-Е 302,5/4,12=73,42 руб./шт (шт)	172	73,42		12628				
48	Прайс-лист	Серья СР7-1633,00/4,12=8,01руб./шт (шт)	12	8,01		96				
49	Прайс-лист	Узел крепления гирианды КГП-7-1 (109,78/4,12*1,16=30,91 руб./шт) (шт)	12	30,91		371				
50	Прайс-лист	Ушко У1-12-16 120,00/4,12=29,13руб./шт (шт)	12	29,13		350				
51	Прайс-лист	Зажим НБН-3-6 (350,00/4,12=84,95руб./шт (шт)	12	84,95		1019				
52	Прайс-лист	Скоба СК-7-1 (45,00/4,12=10,92руб./шт (шт)	6	19,42		117				
53	Прайс-лист	Серья СР-7-16 ((58/4,12*1,16=9,223руб./шт) (шт)	4	171,64		687				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
54	Прайс-лист	Ушко УС-7-16 125.00/4,12=30,34руб./шт (шт)	4	30,34		121				
55	Прайс-лист	Коромысло 2 КУ12-1 (495/4,12*1,16=120,15 руб./шт (шт)	2	120,15		240				
56	Прайс-лист	Звено ПРТ-21-1 (202,96/4,12*1,16=57,143руб./шт (шт)	2	57,14		114				
57	Прайс-лист	Зажим ОА-185-1 (96/4,12*1,16=23,3 руб./шт (шт)	8	23,3		186				
58	Прайс-лист	Зажим А2А-185-2А (192/4,12*1,16=46,61 руб./шт (шт)	21	46,61		979				
59	Прайс-лист	Зажим А4А-185-8 (208/4,12*1,16=50,49 руб./шт (шт)	6	50,49		303				
60	Прайс-лист	Зажим А4А-300-5 (228/4,12*1,16=55,34 руб./шт (шт)	6	55,34		332				
<b>Раздел 2. Оборудование</b>										
62	Прайс-лист	Разъединитель РЛНД 3.2-110/1000 У1 3х полюсный блок Блок Б 110-20/2-1000 А-У1 (блок)	2	323951		647902				
63	Прайс-лист	Разъединитель РЛНД 3.2-110/1000 У1 3х полюсный блок Блок Б 110-21/4-1000 А-У1 (блок)	1	323951		323951				
64	Прайс-лист	Выключатель вакуумный ВВН-35-12,5/1000УХЛП (к-т)	1	259161		259161				
65	Прайс-лист	Ограничитель перенапряжения ОПНп-110/550/12- УХЛП-0 (19600/3,14=6242,04) (шт)	1	6242,04		6242				
66	Прайс-лист	Ограничитель перенапряжения ОПНп-110/550/56/10- Ш_УХЛП-0 (29400/3,14=9363,05) (шт)	3	9363,05		28089				
67	Прайс-лист	Трансформатор силовой понижающий трехфазный ТСЗ-16/10-У1 (шт)	2	46500		93000				
68	Прайс-лист	Ячейки КРУ серии К-59 (шт)	22	413058,92		9087296				
69	Прайс-лист	Ячейки КРУ СЭЩ для трансформатора собственных нужд (шт)	1	276058,92		276059				





(наименование стройки)

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Отопление и вентиляция ОПУ

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 45386 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 1652 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 149,25 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
<b>Раздел 1. Сантехнические работы</b>											
1	<b>ТЕР20-06-001-01</b>	Установка кондиционеров доводчиков эжекторных (10 доводчиков)	0,1	214,89 195,70	17,64		21	20	1	19	1,9
2	<b>ТЕР20-03-001-02</b>	Установка вентиляторов радиальных массой: до 0,12 т (1 вентилятор)	2	132,8 79,92	14,98 0,44		266	160	30 1	9	18
3	<b>ТЕР20-02-004-05</b>	Установка клапанов обратных периметром: до 1000 мм (1 клапан)	1	22,26 9,50	1,74		22	10	2	1,03	1,03
4	<b>ТЕР20-02-006-06</b>	Установка заслонок воздушных и клапанов воздушных КВР с электрическим или пневматическим приводами периметром: до 1000 мм (1 шт.)	2	36,09 15,21	2,04		72	30	4	1,63	3,26

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	<b>ТЕР20-02-003-02</b>	Установка решеток жалюзийных стальных: неподвижных односекционных размер 150?580 мм (1 решетка)	1	63,74 10,92	2,25	64	11	2	1,17	1,17
6	<b>прайс</b>	Стоимость решетки (шт)	1	89,25		89				
7	<b>ТЕР20-02-003-01</b>	Установка решеток жалюзийных стальных: неподвижных односекционных размер 150?490 мм (1 решетка)	8	53,08 10,92	2,25	425	87	18	1,17	9,36
8	<b>прайс</b>	Стоимость решетки (шт)	1	61,11		61				
9	<b>ТЕР20-02-003-04</b>	Установка решеток жалюзийных стальных: штампованных регулируемых (РП) номер 200 размер 252?252 мм (1 решетка)	1	37,06 10,92	2,25	37	11	2	1,17	1,17
10	<b>прайс</b>	Стоимость решетки (шт)	1	102,11		102				
11	<b>ТЕР20-01-001-09</b>	Прокладка воздуховодов из листовой, оцинкованной стали и алюминия класса Н (нормальные) толщиной: 0,7 мм, периметром 900 мм (100 м2 поверхности воздуховодов)	0,1135	2216,46 1398,58	119,19 5,98	252	159	14 1	153,69	17,44
12	<b>ТЕР20-01-001-10</b>	Прокладка воздуховодов из листовой, оцинкованной стали и алюминия класса Н (нормальные) толщиной: 0,7 мм, периметром от 1100 до 1600 мм (100 м2 поверхности воздуховодов)	0,03525	1912,83 1210,12	111,36 5,54	67	43	4	132,98	4,69
13	<b>прайс</b>	Стоимость воздуховодов (м2)	3,525	62,72		221				
14	<b>ТЕР20-01-001-02</b>	Прокладка воздуховодов из листовой, оцинкованной стали и алюминия класса Н (нормальные) толщиной: 0,5 мм, периметром до 600 мм (100 м2 поверхности воздуховодов)	0,014	2375,72 1527,53	149,06 7,58	33	21	2	167,86	2,35
15	<b>прайс</b>	Стоимость воздуховодов (м2)	1,4	62,72		88				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16	<b>ТЕР20-01-001-04</b>	Прокладка воздуховодов из листовой, оцинкованной стали и алюминия класса Н (нормальные) толщиной: 0,6 мм, диаметром до 250 мм (100 м2 поверхности воздуховодов)	0,0122	2377,49 1527,53	150,83 7,58	29	19	2	167,86	2,05
17	<b>прайс</b>	Стоимость воздуховодов 148/5,27 (м)	3	28,08		84				
18	<b>ТЕР20-02-009-01</b>	Установка зонтов над шахтами из листовой стали круглого сечения диаметром: 200 мм (1 зонт)	1	10,89 4,49	1,54	11	4	2	0,47	0,47
19	<b>СЦМ-300-0277</b>	Зонты вентиляционных систем из листовой оцинкованной стали, круглые, диаметром шахты 200 мм (шт)	1	153		153				
20	<b>ТЕР20-02-010-01</b>	Установка зонтов над шахтами из листовой стали прямоугольного сечения периметром: 1000 мм (1 зонт)	3	12,79 6,11	1,71	38	18	5	0,64	1,92
21	<b>СЦМ-300-0288</b>	Зонты вентиляционных систем из листовой оцинкованной стали, прямоугольные, периметром шахты 1000 мм (шт)	3	315,4		946				
22	<b>ТЕР26-01-039-01</b>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо (1 м3 изоляции)	0,23	160,49 102,20	58,29	37	24	13	10,58	2,43
23	<b>СЦМ-104-0044</b>	Маты строительные МС-50 (м3)	0,23	365,1		84				
24	<b>ТЕР26-01-049-02</b>	Покрытие поверхности изоляции трубопроводов: сталью оцинкованной (100 м2 поверхности покрытия изоляции)	0,064	2568,26 1507,48	139,72	164	96	9	148,52	9,51
25	<b>СЦМ-101-1706</b>	Сталь оцинкованная листовая толщина листа 0,50 мм (т)	0,306	12677,6		3879				
Система кондиционирования										
26	<b>ТЕРм07-01-035-01</b>	Агрегат или машина компрессорно-конденсаторные, масса, т: 0,18 (шт.)	1	749,93 323,42	31,76 1,75	750	323	32	31,4	31,4
<b>Раздел 2. Материалы</b>										
27	<b>прайс</b>	Сплит система DAIKIN 62000/1,18/5,27 (шт)	1	9970,1		9970				
28	<b>прайс</b>	Кондиционер Airmate-800 46350/1,18/5,27 (шт)	1	7453,45		7453				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
29	<b>прайс</b>	Стоимость вентилятора EX140-2.39920/1.18/5,27 (шт)	2	6419,45		12839				
30	<b>прайс</b>	Стоимость клапана обратного 150*100 1418/1,18/5,27 (шт)	1	228,02		228				
31	<b>прайс</b>	Стоимость клапана обратного 150*100 с электродвигателем 12132/1,18/5,27 (шт)	2	1950,92		3902				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.										
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам										
В том числе, справочно:										
Районный к-т 15% (Поз. 1-5, 7, 9, 11-26)										
Реконструкция ОЗП=1,15; ЭМ=1,25; ЗПМ=1,25; ТЗ=1,15; ТЗМ=1,25 (Поз. 1-5, 7, 9, 11-26)										
5. Производство строительных и других работ вблизи объектов, находящихся под высоким напряжением, в том числе в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи ОЗП=1,2; ЭМ=1,2; ЗПМ=1,2; ТЗ=1,2; ТЗМ=1,2 (Поз. 1-5, 7, 9, 11-26)										
Накладные расходы										
В том числе, справочно:										
100% ФОТ (от 191) (Поз. 22-25)										
128% ФОТ (от 945) (Поз. 1-5, 7, 9, 11-21)										
Сметная прибыль										
В том числе, справочно:										
70% ФОТ (от 191) (Поз. 22-25)										
83% ФОТ (от 945) (Поз. 1-5, 7, 9, 11-21)										
<b>Итого по смете:</b>										
Сантехнические работы - внутренние (трубопроводы, водопровод, канализация, отопление, газоснабжение, вентиляция и										
Материалы для строительных работ										
Теплоизоляционные работы										
Монтаж оборудования										
Итого										
В том числе:										
Материалы										
Машины и механизмы										
ФОТ										
Накладные расходы										
Сметная прибыль										
<b>ВСЕГО по смете</b>										
						45386				149,25
						45386				149,25

Гранд-СМЕТА

Реконструкция ПС "Копьево" 110/35/10 кВ

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**

(локальная смета)

на Приобретение и монтаж оборудования релейной защиты

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 1101287 руб.

монтажных работ \_\_\_\_\_ 176588 руб.

оборудования \_\_\_\_\_ 924699 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 10654 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 683,86 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	в т.ч. оплаты труда	на единицу
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Раздел I. Монтажные работы</b>											
1	ТЕРм08-03-571-02	Щит, собираемый из отдельных панелей и блоков управления, однокорпусный или двухрядный без блоков резисторов глубиной до 800 мм. шкафного исполнения (м ширины по фронту) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%	2,4	2303,1 280,73	376,58 38,23	5527	674	904 92	23,7	56,88	
2	ТЕРм08-03-572-07	Блок управления шкафного исполнения или распределительный пункт (шкаф), устанавливаемый на полу, высота и ширина, мм, до: 1700x1100 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 1,5%	2	651,05 55,20	101,06 6,88	1302	110	202 14	4,66	9,32	

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	ТЕРМ08-01-083-01	Устройство сигнально-блокировочное (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	1	52,14 25,88	0,45 0,03	52	26		2,25	2,25
4	ТЕРМ08-01-082-01	Зажим наборный без кожуха (100 шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,35	1172,77 540,50	26,47 1,84	410	189	9 1	47	16,45
5	ТЕРМ08-01-080-03	Прибор измерения и защиты, количество подключаемых конптов, до: 12 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	10	54,65 25,88	18,25 1,35	547	259	182 13	2,25	22,5
6	ТЕРМ08-01-081-01	Аппарат (кнопка, ключ управления, замок электромагнитной блокировки, звуковой сигнал, сигнальная лампа), количество подключаемых конптов, до: 2 (шт.) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	1	24,83 13,00	9,13 0,67	25	13	9 1	1,13	1,13
7	ТЕРМ08-02-145-01	Кабели до 35 кв, прокладываемые по дну канала без креплений, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	6,24	501,58 84,18	324,88 31,18	3130	525	2027 195	7,32	45,68
8	ТЕРМ08-02-146-01	Кабели до 35 кв с креплением накладными скобами, масса 1 м кабеля, кг, до: 0,5 (100 м кабеля) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	2,35	2893,62 169,05	1256,33 131,96	6800	397	2952 310	14,7	34,55
9	ТЕРМ08-02-146-02	Кабели до 35 кв с креплением накладными скобами, масса 1 м кабеля, кг, до: 1 (100 м кабеля) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	3,5	3107,19 192,05	1446,9 150,90	10875	672	5064 528	16,7	58,45
10	ТЕРМ08-02-147-10	Кабели до 35 кв по установленным конструкциям и лоткам с креплением по всей длине, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	11,25	1547,45 202,40	633,73 64,42	17409	2277	7129 725	17,6	198
11	ТЕРМ08-02-148-01	Кабели до 35 кв в проложенных трубах, блоках и коробах, масса 1 м, кг, до: 1 (100 м кабеля) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,85	725,29 142,60	502,86 49,77	616	121	427 42	12,4	10,54

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	<b>ТЕРч08-02-407-05</b>	Труба стальная по установленным конструкциям, по стенам с креплением скобами, диаметр, мм, до: 100 (100 м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,16	4409,57 1038,09	2110,11 752,17	706	166	338 120	92,3	14,77
13	<b>ТЕРч08-02-158-08</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 19 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	8	67,03 10,46	2,28 0,17	536	84	18 1	0,91	7,28
14	<b>ТЕРч08-02-158-05</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 7 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	38	56,32 4,37	1,14 0,08	2140	166	43 3	0,38	14,44
15	<b>ТЕРч08-02-158-07</b>	Заделки концевые сухие для контрольного кабеля сечением одной жилы до 2,5 мм <sup>2</sup> , количество жил, до: 14 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	8	64,35 7,94	2,28 0,17	515	63	18 1	0,69	5,52
16	<b>ТЕРч08-02-158-14</b>	Заделки концевые сухие для 3-4-жильного кабеля с пластмассовой и резиновой изоляцией напряжением до 1 кВ, сечение одной жилы, мм <sup>2</sup> , до: 35 (шт.) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	4	22,21 13,22	2,28 0,17	89	53	9 1	1,15	4,6
17	<b>ТЕРч08-03-574-01</b>	Разводка по устройствам и подключение жил кабелей или проводов внешней сети к блокам зажимов и к зажимам аппаратов и приборов, установленных на устройствах. Кабели или провода, сечение, мм <sup>2</sup> , до: 10 (100 жил) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,25	1611,12 199,00	2,28 0,17	403	50	1	16,8	4,2
Материалы										
18	<b>Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16</b>	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 7х1.5 (57,06/2,66*1,16=24,88331руб./м) (1000м) <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%</i>	0,97	24883,31		24137				



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 19х1.5 (76,44/2,66*1,16=33,33474руб./м) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,13	33334,74		4334				
20	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 14х1.5 (96,5/2,66*1,16=42,08271руб./м) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,295	42082,71		12414				
21	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 3х2.5 (52,68/2,66*1,16=22,97323руб./м) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,077	22973,23		1769				
22	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 7х2.5 (77,55/2,66*1,16=33,818,8руб./м) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,102	33818,8		3450				
23	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Кабель контрольный с медными жилами с ПВХ изоляцией экранированный в ПВХ оболочке пониженной горбчести КВВГЭнг-LS сеч. 5х4 (108,53/2,66*1,16=47,32887руб./м) (1000м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	0,665	47328,87		31474				
24	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Короб электротехнический стальной КСК(200х80) п-1(950/1,18*1,16/2,9=322,033руб./шт) (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	17	322,03		5475				
25	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Короб электротехнический стальной КСК(100х50) п-1(650/1,18*1,16/2,9=220,34руб./шт) (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	64	220,34		14102				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Короб электротехнический стальной КСК(300x800) п-11100/1,18*1,16/2,9=372,88руб./шт) (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	8	220,34		1763				
27	СЦМ-103-0981	Трубы асбестоцементные дренажные диаметром 100 мм (м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	16	25,15		402				
28	Прайс-лист СЦМ тех. ч. п. 6 К=1,16	Металлорукав гибкий РЗ-ЦА-50 (52,8/2,8*1,16=21,874руб./м) гофрированная (м) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Районный к-т 15%	15	21,87		328				
<b>Раздел 2. Оборудование</b>										
29	Письмо	Шкаф защиты и автоматизации линии ШЭРА -ЛВ110-2002 (858300/2,65=323886,79 руб./шт) (шт)	1	323886,79		323887				
30	Письмо	Комплект регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой на базе терминала "СИРИУС-2-Р-РН" БПВА 468263.005-011(63248/2,65=23867,17 руб./шт.) (шт)	1	23867,17		23867				
31	Прайс-лист	Шкаф распределения постоянного тока ШШП-ППШП (шт)	1	108625,5		108626				
32	Прайс-лист	Шкаф зарядных устройств УУЗП-80-260-М-УХЛ4 (шт)	1	154140,13		154140				
33	Прайс-лист	Реле РС-40М (1208,4/1,927=627,08руб./шт.) (шт)	10	627,08		6271				
34	Прайс-лист	Лампа включения положения -СКЛМ-А-Л-М-2=220 (шт)	1	105		105				
35	Прайс-лист	Комплект контрольно проверочный РЕТОМ-51 (710000/1,18/2,9=207481,00) (шт)	1	207481		207481				
Итого прямые затраты по смете в ценах 2020г.						975107	5845	19332	2047	506,56
Итого прямые затраты по смете с учетом коэффициентов к итогам						1084241	7891	26098	2763	683,86
Накладные расходы						10121				
Сметная прибыль						6925				

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Итого по смете:</b>										
	Итого Монтажные работы					176588				683,86
	Итого Оборудование					924699				
	Итого					1101287				683,86
	В том числе:									
	Материалы					125553				
	Машины и механизмы					26098				
	ФОТ					10654				
	Накладные расходы					10121				
	Сметная прибыль					6925				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>1101287</b>				<b>683,86</b>

## ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №

(локальная смета)

на Приобретение и монтаж оборудования собственных нужд и освещения

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи №

Сметная стоимость \_\_\_\_\_ 1072042 руб.

монтажных работ \_\_\_\_\_ 56634 руб.

оборудования \_\_\_\_\_ 1015408 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 11476 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 981,53 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на \_\_\_\_\_ 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин		
				всего	эксплуатации машин	в т.ч. оплаты труда	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего	
												5
<b>Раздел I. Монтажные работы</b>												
1	ТЕРм08-01-105-03	Автоматические выпрямительные устройства (АВУ), масса, т, до: 0,5 (шт.)	2	880,44 288,00			1761	576			28,8	57,6
2	ТЕРм08-01-121-04	Аккумуляторы кислотные стационарные, тип: С-4, СК-4, С-5, СК-5 (шт.)	112	99,5 31,00			11144	3472			3,1	347,2
3	ТЕРм08-01-123-06	Стеллаж для аккумуляторов металлический однопорусный: двухрядный (м)	7,5	1039,73 10,30			7798	77			1,03	7,73
4	ТЕРм08-01-123-05	Стеллаж для аккумуляторов металлический однопорусный: однорядный (м)	4,5	795,37 10,30			3579	46			1,03	4,64

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ТЕРМ08-01-122-01	Формирование и контрольный заряд-разряд аккумуляторных батарей. Батарея аккумуляторных кислотных стационарных (одно формирование)	2	988 988,00	1976	1976	1976		98,8	197,6
6	ТЕРМ08-01-122-03	Формирование и контрольный заряд-разряд аккумуляторных батарей. Дополнительный тренировочный цикл "заряд-разряд" при формировании кислотной стационарной аккумуляторной батареи (один тренировочный цикл)	2	175 175,00	350	350	350		17,5	35
7	ТЕРМ08-01-068-02	Шины сборные - одна полоса в фазе. Шина медная или алюминиевая, сечение, мм <sup>2</sup> , до: 500 (100 м)	0,1728	1121,45 645,00	194	111	111	42 16	64,5	11,15
8	ТЕРМ08-03-571-02	Щит, собираемый из отдельных панелей и блоков управления, однорядный или двухрядный без блоков резисторов глубиной до 800 мм. шкафного исполнения (м ширины по фронту)	1,6	2261,5 244,11	3618	391	391	595 53	23,7	37,92
9	ТЕРМ08-02-472-07	Проводник заземляющий открыто по строительным основаниям из полосовой стали, сечение, мм <sup>2</sup> : 160 (100 м)	0,05	2717,27 208,31	136	10	10	4	21,3	1,07
10	Цена завода	Аккумулятор стационарный свинцовый, кислотный, закрытый "Варта блок вБ 2306" (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Наценки на оборудование ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗЛМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЗМ=1,0867	112	5866,96	657100					
11	Цена завода г. Саранск	Агрегат выпрямительный зарядно-подзарядный ВАЗП-380/260-40/80-УХЛ4-3 (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Наценки на оборудование ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗЛМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЗМ=1,0867	2	135684,67	271369					
12	Цена завода	Щкаф ПШПТ-ПШБ (шт) КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: Наценки на оборудование ПЗ=1,0867; ОЗП=1,0867; ЭМ=1,0867; ЗЛМ=1,0867; МАТ=1,0867; ТЗ=1,0867; ТЗМ=1,0867	1	82216,04	82216					
13	ССЦ-06/2009-500-9117-022	Пускатель магнитный ПМЛ 210 (шт)	2	209,45	419					
14	ССЦ-06/2009-500-9117-054	Пускатель магнитный ПМЛ 4610 (шт)	1	2062,11	2062					

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	<b>ТЕРм08-03-593-06</b>	Светильник для ламп накаливания потолочный или настенный: с креплением винтами для помещений с нормальными условиями среды одноламповый (100 шт.)	0,05	5880,35 909,49	1638,98 551,10	294	45	83 28	88,3	4,42
16	<b>ТЕРм08-03-594-07</b>	Светильники с люминесцентными лампами отдельно устанавливаемый на подвесах (штангах) с количеством ламп в светильнике: 2 (100 шт.)	0,01	7306,5 1524,40	2412,86 770,45	73	15	24 8	148	1,48
17	<b>ТЕРм08-03-593-05</b>	Светильник для ламп накаливания потолочный или настенный: уплотненный с креплением винтами или болтами для помещений с тяжелыми условиями среды (100 шт.)	0,01	5732,52 962,02	1458,62 512,86	57	10	15 5	93,4	0,93
18	<b>ТЕРм08-03-591-01</b>	Выключатель: одноклавишный неуплотненного типа при открытой проводке (100 шт.)	0,03	1367,8 406,85	18,55 0,44	41	12	1	39,5	1,19
19	<b>ТЕРм08-03-525-01</b>	Выключатель или переключатель пакетный в металлической оболочке, устанавливаемый на конструкции на стене или колонне, с количеством зажимов для подключения до 9 на ток, А, до: 25 (шт.)	5	171,24 20,90	1,92 0,06	856	105	10	2,09	10,45
20	<b>ТЕРм08-03-526-01</b>	Выключатели установочные автоматические (автоматы) или неавтоматические. Автомат одно-, двух-, трехполюсный, устанавливаемый на конструкции на стене или колонне, на ток, А, до: 25 (шт.)	2	209,57 15,43	1,47 0,03	419	31	3	1,56	3,12
21	<b>ТЕРм08-03-534-01</b>	Переключатель универсальный пылеводозащитный, устанавливаемый на конструкции на стене или колонне, количество секций, до: 4 (шт.)	2	165,97 22,40	1,69 0,04	332	45	3	2,29	4,58
22	<b>ТЕРм08-03-593-10</b>	Световые настенные указатели (100 шт.)	0,01	3347,85 1011,46	438,61 16,33	33	10	4	98,2	0,98
23	<b>СЦМ-545-0044</b>	Выключатели автоматические АЕ2053М-100-00 УЗ I-100А (шт)	2	197,29		395				
24	<b>СЦМ-545-0043</b>	Выключатели автоматические АЕ2043М-100-00 УЗ I-63А (шт)	5	163,03		815				



Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Сметная прибыль					7459				
	В том числе, справочно:									
	65% ФОТ (от 11476) (Поз. 1-9, 15-22)					7459				
	<b>Итого по смете:</b>									
	Итого Монтажные работы					56634				981,53
	Итого Оборудование					1015408				
	Итого					1072042				981,53
	В том числе:									
	Материалы					25887				
	Машины и механизмы					1081				
	ФОТ					11476				
	Накладные расходы					10902				
	Сметная прибыль					7459				
	<b>ВСЕГО по смете</b>					<b>1072042</b>				<b>981,53</b>



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»  
институт

Электроэнергетика  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
Г.Н.Чистяков  
подпись, инициалы, фамилия  
«17» 06 2020г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
код - наименование направления

Реконструкция подстанции 110/35/10 кВ «Копьево»  
филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Хакасэнерго»  
тема

Руководитель Е.Я.Глушкин 17.06.2020г. доцент каф. ЭЭ,к.т.н. Е.Я.Глушкин  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник С.Б.Пшеничников 16.06.2020г. С.Б.Пшеничников  
подпись дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер И.А.Кычакова 16.06.2020г. И.А.Кычакова  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Абакан 2020