ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-3-596.90

ЗАКРЫТАЯ ПОДСТАНЦИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ 110/6-10 кВ ПО СХЕМЕ 110-4Н С ТРАНСФОРМАТОРАМИ 63(80) МВ.А В СБОРНОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОНЕ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

СФ1016-01

gost.e-ecolog.ru

Альбом I

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

	Стр.
Аннотация	5
I. Исходные данные	6
2. Технологическая часть	6
2.I. Основные технологические решения	6
2.I.I. Схемы принципиальные электрические	6
2.I.2. Основное высоковольтное оборудование	9
2.I.3. Закрытое распределительное устройство (ЗРУ) II0 кВ	10
2.I.4. ЗРУ I0(6) кВ	10
2.I.5. Установка силовых трансформаторов II0/I0(6) кВ	11
2.I.6. Собственные нужды и оперативный ток	11
2.I.7. Общеподстанционный пункт управления (ОПУ)	12
2.I.8. Релейная защита	12
2.I.9. Управление, измерение и учет электроэнергии	16
2.I.I0. Молниезащита и заземление	18
2.I.II. Механизация ремонтно-монтажных работ	19
2.I.I2. Электрическое освещение	20
2.I.I3. Генеральный план и транспорт	20
2.2. Организация эксплуатации	21
2.2.I. Оперативное и ремонтно-эксплуатационное обслуживание	21
2.2.2. Диспетчерское управление и телемеханика	23
2.2.3. Средства передачи информации	23
2.3. Научная организация труда	25
2.4. Охрана окружающей среды	25

Альбом I

	Стр.
3. Архитектурно-строительные решения	26
3.I. Исходные данные	26
3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения	26
3.3. Противопожарные мероприятия и пожарная защита	30
4. Основные положения по организации строительства	31
4.I. Характеристика условий строительства	31
4.2. Организационно-техническая подготовка	32
4.3. Организация строительно-монтажных работ на здании подстанции закрытого типа	33
4.4. Методы производства основных строительных и электромонтажных работ	34
4.5. Основные строительные и дорожные машины и механизмы	39
4.6. Автотранспортные средства	40
4.7. Потребное количество в рабочих кадрах, жилье и культурно-бытовом обслуживании	44
4.8. Потребность в энергоресурсах и воде	44
4.9. Временные здания, сооружения и складские площадки	45
4.I0. Структура строительно-монтажной организации	46
4.II. Основные мероприятия по охране окружающей среды на период строительства	47
4.I2. Мероприятия по обеспечению безопасности труда	47
5. Санитарно-техническая часть	48
5.I. Отопление	48
5.2. Вентиляция	48

Альбом I

Стр.

5.3. Водоснабжение 49

5.4. Канализация 52

6. Технико-экономические показатели 52

7. Указания по применению 53

Приложения:

I. Основные технико-экономические показатели 56

2. Пример выполнения генплана 58

3. Пример стройгенплана строительства подстанций 59

Альбом I

АННОТАЦИЯ

В типовом проекте приведены чертежи закрытой подстанции напряжением 110/10(6) кВ по схеме 110-4Н на высшем напряжении с трансформаторами мощностью 63(80) МВ.А, в сборном железобетоне.

Строительная часть подстанции выполнена в сборных железобетонных конструкциях.

Типовой проект разработан на стадии рабочего проекта.

Назначение подстанции - применение для условий плотной городской застройки, в различных по своему назначению зонах города: селитебной (жилые районы и общественные центры), промышленной, коммунально-складской и т.п.

В типовом проекте разработаны схемы принципиальные электрические подстанции, конструктивно-монтажные, архитектурно-строительные и сантехнические чертежи; чертежи по управлению и автоматизации элементов подстанции, автоматике пожаротушения, сметная документация, спецификация оборудования и ведомость материалов.

Релейная защита и чертежи по управлению автоматизации разработана для вариантов без реакторов и с реакторами на напряжении 10 кВ для трансформаторов 63 и 80 МВ.А.

Кроме того, даются рекомендации по разработке при конкретном проектировании релейной защиты, выполненной на микроэлектронной элементной базе.

На подстанции предусматривается установка трансформаторов 110/10(6) кВ мощностью 63 и 80 МВ.А с расщепленными обмотками

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Нач.отд.	Роменский		02.90
Н.контр.	Скрипченко		02.90
ГИП	Калугина		02.90
Гл.спец.	Пименов		02.90
Гл.спец.	Машинный		02.90
Гл.спец.	Пршисовский		02.90
Рук.гр.	Булавская		02.90
Рук.гр.	Кулешова		02.90

407-3-596.90 ПЗ

Закрытая подстанция напряжением 110/6-10 кВ по схеме 110-4Н с трансформаторами 63(80) МВ.А в сборном железобетоне

Стадия	Лист	Листов
РП	1	55

Севзапэнергосетьпроект Ленинград

Формат А4

низкого напряжения, допускается установка трехобмоточных трансформаторов напряжением II0/I0-6 кВ.

Вводы линий II0 кВ разработаны в двух вариантах:воздушные и кабельные.

Отходящие линии I0(6) кВ - кабельные.

На подстанции предусматриваются мероприятия для обеспечения рекомендуемых СНиП П-I2-77 уровней шума в условиях жилой застройки.

В камерах трансформаторов мощностью 63 и 80 МВ.А, в помещениях кабельных концевых устройств II0 кВ и кабелей I0(6) кВ предусматривается автоматическое пожаротушение.

Подстанция предназначается для эксплуатации без постоянного пребывания на ней дежурного персонала с передачей сигналов о неисправности на диспетчерский пункт.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Типовой проект разработан на основании плана типового проектирования Госстроя СССР на I990 год "Закрытая подстанция напряжением II0/6-I0 кВ по схеме II0-4Н, с трансформаторами 63(80 МВ.А в сборном железобетоне", а также заданием на разработку типового проекта, утвержденным Главным инженером ГПИО Энергопроект I8.I2.I989 г.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Основные технологические решения

2.I.I. Схемы принципиальные электрические

На подстанции предусматривается установка силовых двухобмоточных трансформаторов напряжением II0/I0 или II0/6 кВ мощностью 63 и 80 МВ.А.

Количество устанавливаемых на ПС трансформаторов - 2.

В соответствии с заданием на разработку рабочего проекта для подстанции принимаются схемы по типовым материалам для проектирования 407-03-456.87.

РУ 110 кВ подстанции разрабатывается по схеме 110-4Н - два блока с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий.

На стороне низшего напряжения 10(6) кВ подстанции в зависимости от мощности устанавливаемых трансформаторов приняты следующие схемы:

- 10(6) - 2-две одиночные секционированные выключателями системы шин;

- 10(6) - 3-четыре одиночные секционированные выключателями системы шин.

Схемы принципиальные электрические приведены в альбоме 2. Там же указаны типы применяемого высоковольтного оборудования.

На напряжении 10(6) кВ для ограничения токов короткого замыкания до 20 кА, а для отдельных энергосистем до 12 кА применяются, где это необходимо, токоограничивающие реакторы.

Выбор токоограничивающих реакторов, в зависимости от типа устанавливаемых силовых трансформаторов, приведен в таблице I.

Альбом I

Таблица I

Выбор токоограничивающих реакторов

Тип, мощность и напряжение трансформатора	$I_{расч.}$ / $I_{тр.ном}$	Тип и параметры реактора (на один тр-р)	К-во секций КРУ 10(6)кВ (на два тр-ра)	Примечание
ТРДН-63000/110	2х2505	Не требуется	4	
	2х2х1252	РБСГ-10-2х х1600-0,14	8	
110/10,5-10,5 кВ		2 комплекта*		
ТРДН-63000/110	2х2х2089	РБСДГ-10-2х х2500-0,14	8	
110/6,3-6,3 кВ		2 комплекта		
ТРДН-80000/110	2х2-1540	РБСГ-10-2х1600 -0,14	8	
110/10,5-10,5 кВ		2 комплекта		
ТРДН-80000/110	2х2х2570	РБСДГ-10-2х х2500-0,14	8	
110/6,3-6,3 кВ		2 комплекта		

*) Отмечены типы реакторов, которые устанавливаются при необходимости ограничения тока короткого замыкания до 12 кА, которые могут потребоваться для отдельных энергосистем.

При выборе токоограничивающих реакторов учитывался ток короткого замыкания на шинах 110 кВ равный 40 кА.

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Альбом I

Для компенсации емкостных токов в сети низшего напряжения предусматривается установка на каждой секции РУ I0(6) кВ заземляющих реакторов типа РЗДСОМ и РЗДПОМ. Исключение составляет схема I0(6) -3, где заземляющие реакторы присоединяются к двум секциям (по одному комплекту на две секции, соединенные через обмотки токоограничивающего реактора). Указанные реакторы подключаются через отдельные трансформаторы соответствующей мощности.

Предусматривается при необходимости возможность установки дополнительных заземляющих реакторов в отдельных помещениях.

2.I.2. Основное высоковольтное оборудование

На подстанции предусмотрено применение оборудования с изоляцией категории А, изготавливаемого отечественной промышленностью в настоящее время.

Оборудование II0 кВ принято наружной установки в связи с отсутствием в номенклатуре отечественных предприятий оборудования внутренней установки. В схемах с выключателями предусматривается применение маломасляных выключателей ВМТ-II0Б-25/I250УХЛI, но допускается также установка выключателя ВМТ-II0Б-40/2000УХЛI.

Выбор оборудования произведен по номинальным напряжениям, по нагрузкам цепей с учетом допустимых перегрузок и замены трансформаторов 63 МВ.А на следующие по шкале мощностей 80 МВ.А, с проверкой по токам короткого замыкания.

В распределительных устройствах I0(6) кВ приняты ячейки КРУ серий К-I04 Московского завода "Электрощит", КМ-I Коломыйского завода КРУ и КМ-Iф ПО "Запорожтрансформатор".

В связи с тем, что на период разработки рабочего проекта закрытой подстанции, заводом "Электрощит" не освоены вводные ячейки на ток 3I50 А серии К-I05, в качестве вводных применены сдвоенные ячейки К-I04 на ток I600 А каждая, при этом допустимый ток на вводе составляет 2600 А.

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Для шкафов КМ-I и КМ-Iф вводные ячейки приняты на токи I600 и 3I50 А.

2.I.3. Закрытое распределительное устройство (ЗРУ) II0 кВ

ЗРУ II0 кВ расположено на втором этаже здания подстанции. Все оборудование устанавливается на специальных опорных металлических конструкциях с обеспечением достаточных для безопасности обслуживания габаритов до пола.

ЗРУ II0 кВ выполняется с обеспечением возможности захода на подстанцию как воздушных, так и кабельных линий II0 кВ.

Ошиновка II0 кВ осуществляется сталеалюминиевыми проводами с креплением к выводам оборудования или колонкам опорных изоляторов, а также с применением натяжных гирлянд изоляторов.

Силовые и контрольные кабели прокладываются в коробах и лотках, крепящихся к верху опорных металлоконструкций для установки оборудования, а также по кабельным конструкциям, расположенным по стенам.

2.I.4. ЗРУ I0(6) кВ

В помещении ЗРУ I0(6) кВ, расположенном на первом этаже здания подстанции, в зависимости от мощности силовых трансформаторов и выбранной схеме на стороне I0(6) кВ принята установка следующего количества шкафов КРУ:

до 66(32) - при схеме I0(6)-2,
до 94(48) - при схеме I0(6)-3.

В скобках указано количество линейных ячеек.

ЗРУ I0(6) кВ, выполненные по схеме I0(6)-2 для КРУ серии КМ-I, КМ-Iф на вводной ток до I600 А рассчитаны на переход к схеме I0(6)-3 (т.е. на установку предельного количества ячеек КРУ).

Количество шкафов КРУ I0(6) кВ должно уточняться при конкретном проектировании.

Все отходящие от ЗРУ I0(6) кВ линии-кабельные.

Для вывода кабелей I0(6) кВ из ЗРУ I0(6) кВ выполнен кабельный полуэтаж, из которого предусматриваются организованные выходы кабелей из здания подстанции наружу.

2.I.5. Установка силовых трансформаторов II0/I0(6) кВ

Трансформаторы II0/I0(6) кВ устанавливаются в специально предусмотренных отдельных камерах, оборудованных вентустановками и шумопоглощающими устройствами.

В настоящее время отсутствуют конструкции трансформаторов II0 кВ для закрытых помещений, поэтому на подстанции применяются трансформаторы, предназначенные для установок на открытом воздухе.

Ошиновка стороны высшего напряжения II0 кВ выполняется в камере трансформатора сталеалюминиевыми проводами.

Ошиновка стороны НН выбирается в соответствии с расчетным током вводных ячеек и выполняется алюминиевыми шинами прямоугольного или корытного профилей и проверена на термическую и динамическую стойкость от действия токов короткого замыкания.

Для возможности установки (закатки) трансформатора в помещении камеры предусматривается специальное анкерное устройство.

Монтаж и демонтаж вводов II0 кВ, расширителя и пр. может производиться внутри трансформаторной камеры с помощью предусмотренной кран-балки грузоподъемностью I т.

2.I.6. Собственные нужды и оперативный ток

Для питания потребителей собственных нужд переменного тока 380/220 В на подстанциях предусмотрена установка двух трансформаторов мощностью 400 кВА, каждый из которых помещается в отдельной

камере с естественной вентиляцией.

Работа трансформаторов собственных нужд предусматривается по схеме неявного резерва с АВР на напряжении 380/220 В.

В качестве оперативного тока для питания устройств релейной защиты и автоматики на подстанции принят постоянный выпрямленный оперативный ток напряжением 220 В. При этом в качестве источника постоянного тока используются шкафы БПНС.

Для питания электромагнитных приводов выключателей I0(6) кВ используются устройства УКП.

2.I.7. Общеподстанционный пункт управления (ОПУ)

ОПУ располагается на втором и частично первом этажах здания подстанции. В помещении панелей возможна установка до 40 панелей управления, релейной защиты, автоматики и телемеханики, до 7 панелей собственных нужд переменного тока, устройств УКП и БПНС.

В помещении панелей предусматривается бесканальная прокладка кабелей, для чего панели устанавливаются на специальные металлические конструкции.

На подстанции предусматриваются также помещения связи, релейных бригад, ОВБ, мастерской и вспомогательные.

2.I.8. Релейная защита и автоматика

Релейная защита и автоматика разработана для подстанций, выполняемых по схеме II0-4Н, на которых возможна установка трансформаторов мощностью 80 МВ.А с расщепленными обмотками низшего напряжения со сдвоенными реакторами на стороне I0 кВ трансформаторов (I вариант), а также трансформаторов мощностью 63 МВ.А с расщепленными обмотками низшего напряжения без реакторов (II вариант).

Релейная защита трансформаторов по II варианту разрабатывалась на основании типового проекта 407 - 03 - 469.87

Релейная защита трансформаторов по I варианту, ввиду отсутствия типовых решений, разработана в составе данного проекта. Ниже приведены основные решения по выполнению релейной защиты для I варианта.

Дифференциальная защита трансформаторов выполняется на реле ДЗТ-21. Максимальные токовые защиты с пуском по напряжению устанавливаются со стороны 110 кВ трансформатора, со стороны сдвоенных реакторов, а также на каждом из четырех выключателей 10 кВ трансформатора. Пуск по напряжению осуществляется для стороны 110 кВ от трансформаторов напряжения, установленных на выводах 10 кВ трансформатора для сдвоенных реакторов и выключателей 10 кВ- от шинных трансформаторов напряжения. Такое выполнение защиты позволяет свести до минимума количество блокировочных цепей, связанных с отключенным положением выключателя. В качестве пускового органа использованы реле минимального напряжения, а не фильтр напряжения обратной последовательности, который как отмечают некоторые энергосистемы, обладает слишком большой чувствительностью.

Максимальная токовая защита на реакторе при одном отключении и другом включенном выключателе действует следующим образом. Если короткое замыкание произошло между отключенным выключателем и реактором защита действует без пуска по напряжению. Если короткое замыкание произошло в цепи включенного выключателя, то с пуском по напряжению. Указанное достигается включением в цепь пуска максимальной токовой защиты реактора размыкающих контактов токовых реле, контролирующих отсутствие токов короткого замыкания или пусковых токов в цепи включенного выключателя реактора.

Максимальные защиты, установленные на выключателях трансформатора, действуют с выдержкой времени на отключение своих выключателей и ускоряются при их включении.

Максимальные защиты реакторов действуют с выдержкой времени на выходные реле защиты трансформатора. Кроме того от максимальных токовых защит реакторов допускается максимальная защита трансформатора.

Альбом I

Максимальные защиты на выключателях вводов для повышения надежности устанавливаются не в камерах КРУ, а на панелях защиты в ОПУ.

В качестве источника оперативного тока на подстанции применены блоки питания напряжения и тока, которые в комбинации обеспечивают надлежащий уровень оперативного тока при любых видах коротких замыканий.

В качестве блоков напряжения предусмотрены стабилизированные типа БПНС-2.

В связи с тем, что отдельные типы установленных на подстанции реле выполнены на микроэлектронной основе применено согласование пульсаций выпрямленного напряжения с помощью фильтров, встроенных в эти блоки.

Питание блоков БПНС-2 осуществляется от трансформаторов напряжения, подключенных к трансформаторам напряжения 110 кВ. В дополнение к стабилизированным блокам напряжения предусмотрены токовые блоки (по два на трансформатор). Один из них включается на фазный ток, другой - на разность токов двух других фаз трансформаторов тока стороны 110 кВ трансформатора.

Автоматика выключателей 10 кВ трансформатора выполнена с использованием аппаратуры, установленной в шкафах КРУ. Пуск АПВ выключателей трансформатора осуществляется от максимальной токовой защиты, при этом осуществляется блокировка АВР.

В цепи выходного реле АПВ установлен переключатель, с помощью которого по усмотрению эксплуатации после действия максимальной токовой защиты АПВ может быть выведено, при этом блокировка АВР сохраняется.

На подстанции возможно длительное исчезновение напряжения на трансформаторе. Для приведения в этом случае в действие устройства АВР предусмотрена защита минимального напряжения, которая с выдержкой времени, отстроенной от цикла АПВ, действует на

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

отключение выключателей трансформатора.

Защита от дуговых замыканий выполнена в основном по типовой работе 407-03-335.83 ал.I (листы 58,59). Отключение ввода трансформатора от действия дуговой защиты независимо от того на каком элементе возникает дуга осуществляется без последующего АПВ, цепь пуска АВР при этом блокируется. Если при этом реле, осуществляющие пуск максимальной токовой защиты не возвратились в исходное положение, что свидетельствует о том, что дуга не исчезла, с небольшой выдержкой времени дуговая защита действует на выходные реле защиты трансформатора. Такое построение схемы позволяет также резервировать действие выключателя ввода при возникновении дуги в шкафах линий или секционного выключателя.

Отключения всех выключателей трансформатора от выходных реле защиты с помощью диодной развязки осуществляется как от шинок управления, так и от предварительно заряженных конденсаторов. При действии максимальной токовой защиты, установленной на выключателе ввода, отключение последнего осуществляется только от шинок управления.

Релейная защита трансформаторов по II варианту, как отмечалось выше, разработана на основании типовых решений.

В отличие от I варианта пуск всех максимальных токовых защит осуществляется от шинных трансформаторов напряжения 10 кВ, как это принято в типовых работах.

В качестве пускового органа использован фильтр-реле напряжения обратной последовательности, дополненный реле минимального напряжения для действия при трехфазных коротких замыканиях.

Максимальные токовые защиты устанавливаются на стороне 110кВ и на каждом выключателе 10 кВ. В остальном решения, принятые для I варианта, сохраняются для II

2.I.9. Управление, сигнализация, измерение и учет электроэнергии

Управление выключателями II0 кВ, а также вводными и секционным выключателями 6(I0) кВ осуществляется со щита управления, расположенного в ОПУ. Управление выключателями линий 6(I0) кВ осуществляется непосредственно из КРУ 6(I0 кВ.

Все разъединители имеют ручное управление.

Предусмотрена индивидуальная световая и общая звуковая предупреждающая и аварийная сигнализация.

В качестве оперативного тока принят выпрямленный ток напряжением 220 В от блоков питания БПНС-2.

Питание цепей электромагнитной блокировки разъединителей на выпрямленном токе 220 В, цепей управления вспомогательных сооружений - на переменном токе 220 В.

Измерение напряжения предусмотрено на шинах I0 кВ, а тока в одной из фаз каждой линии I0 кВ.

На трансформаторе со стороны НН предусмотрено измерение активной мощности. На сторонах ВН и НН трансформатора предусмотрено измерение тока в одной фазе. На стороне НН трансформатора предусматривается технический учет активной и реактивной электроэнергии.

Предусматривается расчетный учет активной электроэнергии, расходуемой на собственные нужды.

Для линий I0 кВ, находящихся на балансе энергосистемы устанавливаются по одному счетчику активной электроэнергии для технического учета.

Для линий I0 кВ, принадлежащих потребителю устанавливаются по одному расчетному счетчику активной электроэнергии.

Автоматизация

На подстанции предусмотрен следующий объем технологической автоматизации:

- индивидуальное регулирование коэффициента трансформации трансформаторов под нагрузкой;
- охлаждение трансформаторов и реакторов;
- пожаротушение трансформаторов;
- АВР на шинах 10 кВ и 0,4 кВ;
- АЧР и ЧАПВ на линиях 10 кВ;
- обогрев приводов выключателей, разъединителей и шкафов наружной установки.

Конструктивная часть управления и релейной защиты

Количество панелей, устанавливаемых в ОПУ, составлено на основании схемы принципиальной электрической главной с учетом перспективного развития.

Наименование	Количество панелей, шт			Примечание
	расчетный период		резерв	
	вариант 1	вариант 2		
Панели управления	3	3	-	
Общеподстанционные релейные панели	3	3	-	
Релейные панели трансформаторов	7	9	-	
Панели щитов собственных нужд	7	7	-	
Панели телемеханики и связи	5	5	-	
Итого:	25	27	-	

2.I.IO. Молниезащита и заземление

Защита здания подстанции от прямых ударов молнии выполняется с помощью молниеприемной сетки (из круглой стали диаметром 6 мм), уложенной на кровле под слой гидроизоляции. Молниеприемная сетка имеет ячейки максимальной площадью I44 кв.метра (ячейка I2xI2 м), узлы сетки соединены сваркой. Токоотводы, соединяющие молниеприемную сетку с заземляющим устройством, должны быть проложены не реже, чем через каждые 25 м по периметру зданий.

Необходимая величина сопротивления заземления подстанции определяется по условию максимально допустимого напряжения на заземляющем контуре, равного 5 кВ при однополюсном коротком замыкании на подстанции.

Заземляющий контур образуется в результате соединения между собой выходов арматуры железобетонных фундаментов.

К заземляющему контуру должны быть присоединены все имеющиеся естественные заземлители, предусмотренные ПУЭ (в том числе фундаменты зданий).

Если при этом требуемая величина сопротивления заземления не достигается, сопротивление заземления контура следует уменьшить до необходимой величины. Это может быть выполнено путем расширения площади, занимаемой ЗУ или с помощью выносного ЗУ.

В здании закрытой подстанции по внутреннему периметру помещений, где имеется подлежащее заземлению оборудование, прокладываются заземляющие магистрали, к которым присоединяются все оборудование и металлоконструкции.

Магистрали заземления, прокладываемые по стенам каждого этажа здания подстанции, соединяются не менее, чем двумя вертикальными магистралями заземления, прокладываемыми по стенам здания с верхнего этажа до отметки заземляющего контура и соединяемыми с ним.

Сеть заземления выполняется стальной полосой сечением 40х4 мм, выбранным по условиям термической стойкости при максимально допустимом токе короткого замыкания (по выключателю).

Все заземляющие проводники соединяются между собой сваркой.

Заземляющее устройство (ЗУ) в виде контура укладываемого вокруг фундамента здания не выполняется ввиду наличия асфальтовой отмостки.

2.I.II. Механизация ремонтно-монтажных работ

Монтаж и демонтаж оборудования ЗРУ II0 кВ выполняется при помощи кран-балки грузоподъемностью I т, пролетом 9 м и высотой подъема I2 м. Доставка оборудования в ЗРУ II0 кВ осуществляется через два монтажных проема при помощи кран-балки.

В камерах трансформаторов предусматриваются кран-балки грузоподъемностью I т, пролетом 6 м и высотой подъема I2 м для монтажа и демонтажа вводов, охладителей, расширителей и других съемных частей трансформаторов.

Для ремонта и обслуживания кран-балок в указанных помещениях выполнены специальные площадки.

Доставка оборудования в производственные помещения второго этажа осуществляется через два монтажных проема, над которыми предусматриваются монорельсы с ручными талями грузоподъемностью I т и высотой подъема I2 м.

Монтаж (демонтаж) токоограничивающих реакторов производится ручными талями грузоподъемностью I т, установленными на крюках, заделанных в перекрытии.

Эксплуатационные и ремонтные работы в закрытой подстанции должны осуществляться с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

Съем-установка линейных высоковольтных вводов предусмотрена с помощью автокрана снаружи здания.

Учитывая, что отметка первого этажа принята на высоте 2,5 м от планировки земли, доставка оборудования осуществляется через дверные проемы, перед которыми устанавливаются инвентарные или стационарные площадки (решается при конкретном проектировании) пример выполнения стационарной площадке приведен в альбоме 6.

2.I.I2. Электрическое освещение

На подстанции предусматривается рабочее и ремонтное освещение. Рабочее освещение выполняется с использованием подвесных и настенных светильников. Напряжение сети освещения 220 В (фаза-ноль). У входов в здание устанавливаются настенные светильники наружного освещения.

Ремонтное освещение выполняется от переносного понижающего трансформатора 220/I2 В, включаемого в штепсельную сеть переменного тока 220 В. В ЗРУ I0 кВ для ремонтного освещения используются переносные лампы, включаемые в специально предусмотренные в шкафах КРУ штепсельные розетки.

Аварийное освещение на подстанции не предусматривается. При полном погашении питания необходимо использовать переносные электрические фонари с аккумуляторами или сухими элементами.

2.I.I3. Генеральный план и транспорт

Генеральный план подстанции должен быть увязан с общим решением генерального плана района размещения подстанции с учетом подъезда для доставки силовых трансформаторов к месту их установки, пожарных проездов, подходов ВЛ (КЛ), прокладки всех внешних инженерных коммуникаций, маслоприемников (см.приложение 2).

В связи с расположением зданий подстанций в районах городской застройки ограждение подстанций не предусматривается.

Элементы озеленения и благоустройства должны быть обеспечены в комплексе всего района.

Вокруг здания подстанции должен быть предусмотрен кольцевой проезд, позволяющий осуществить транспортировку оборудования к любому проему по периметру здания.

2.2. Организация эксплуатации

2.2.I. Оперативное и ремонтно-эксплуатационное обслуживание

Вопросы организации эксплуатации подстанции решаются в зависимости от ее назначения и принадлежности.

Подстанции II0/I0(6) кВ закрытого типа по схеме II0-4Н с трансформаторами мощностью 63(80) МВ.А и шкафами КРУ на низшем напряжении найдут применение, главным образом, в качестве общегородских подстанций в крупных городах союзного или республиканскогр значения, отличающихся высокой плотностью жилищной и промышленной застройки, концентрацией различных нагрузок значительных величин.

Кроме того, подстанции данного типа могут быть подстанциями глубокого ввода (ПГВ) для электроснабжения промпредприятий различных отраслей народного хозяйства.

Общегородские подстанции будут принадлежать, в основном, электросетевым предприятиям Минэнерго СССР и эксплуатироваться их персоналом.

В случаях, когда подстанция будет являться ПГВ потребителя иного Министерства или ведомства, она должна, как правило, принадлежать самому абоненту и эксплуатироваться его энергетической службой.

Вопрос балансовой принадлежности каждой конкретной подстанции должен быть решен на стадии подготовки проектирования: в технических условиях энергосистемы, при согласовании Заказчиком проектных предложений, при оформлении задания на проектирование.

Форма оперативного и ремонтно-эксплуатационного обслуживания подстанции данного типа должна соответствовать в каждом конкретном случае схеме организации эксплуатации соответствующей энергосистемы.

Объем оперативного и ремонтно-эксплуатационного обслуживания подстанции и, в первую очередь, подстанций с 8 и 4 секциями на стороне 10(6) кВ составляет весьма значительную величину (до 400 условных единиц) и явится существенной нагрузкой для обслуживающего персонала. Это обстоятельство требует достаточно близкого от подстанции базирования оперативных, а также ремонтных бригад.

В обоих вариантах назначения данных подстанций (и в случае общегородской подстанции, и в качестве ПГВ отдельного крупного абонента) это условие близкого расположения подстанции и обслуживающего персонала, как правило, выполнимо. Поэтому на подстанции не предусматриваются специальные помещения для постоянного базирования обслуживающего персонала (в том числе и для постоянного дежурного на подстанции), а лишь выделяются помещения для приезжих оперативных и ремонтных бригад.

В рассматриваемом случае принято, что обслуживание подстанции будет организовано без постоянного пребывания персонала на самой подстанции: либо выездными оперативными и ремонтными бригадами с расположенной поблизости базы предприятия электросетей Минэнерго СССР или одного из его подразделений (РЭС, группы подстанций и т.д.), либо аналогичным персоналом энергетической службы абонента, если она будет являться ПГВ.

Наименование конкретных эксплуатационных подразделений, места их базирования и типы баз устанавливаются при конкретном проектировании, при этом для подстанций Минэнерго СССР - по схеме

организации эксплуатации соответствующей энергосистемы, а для подстанций других министерств и ведомств - по исходным данным к конкретному проекту подстанции.

Расчет объемов обслуживания и численности эксплуатационного персонала подстанции с учетом персонала по обслуживанию средств диспетчерского управления, телемеханики и связи должен выполняться при конкретном проектировании по действующим нормативам.

2.2.2. Диспетчерское управление, телемеханика

Закрытая подстанция напряжением 110/10(6) кВ должна находиться в диспетчерском управлении соответствующего ДП предприятия или района электрических сетей и должна быть оснащена необходимыми средствами связи и телемеханики в соответствии с "Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации и энергосистемах".

Типы устройств телемеханики и связи определяются при привязке типового проекта с учетом конкретных условий.

2.2.3. Средства передачи информации

Закрытая подстанция рассматриваемого типа напряжением 110/10/6 кВ должна быть оснащена необходимыми средствами связи и телемеханики в соответствии с "Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах".

Телефонизация и радиофикация (при круглосуточном обслуживании ПС) подстанции должна быть предусмотрена от ближайшего узла Министерства связи СССР.

При передаче электроэнергии по воздушной линии электропередачи 110 кВ (воздушный ввод) до подстанции ВЧ каналы связи всех назначений и в соответствии с разделами по ПА и РЗ настоящего проекта могут быть организованы по трем фазным проводам этой ВЛ, а при использовании вместо воздушной высоковольтной кабельной

линии (КЛ) 110 кВ каналы телефонной связи должны быть организованы по телефонному кабелю связи, который прокладывается в той же траншее, что и высоковольтный.

Типы устройств связи и телемеханики определяются при привязке с учетом конкретных условий.

Объем устройств связи для каждой подстанции также опредеяется при конкретном проектировании в зависимости от роли конкретной подстанции в построении схемы организации связи в энергосистеме.

При кабельном вводе 110 кВ на подстанцию возможны два варианта:

- протяженная КЛ (длина более 1,5-2 км). В этом случае организация связи проектируемой подстанции с другими энергообъектами возможна с использованием телефонного кабеля связи, совмещенного с технологической сигнализацией и Р.З. или радиосвязи;

- короткая КЛ (длина менее 1,5-2 км). В этом случае также возможны два варианта электрической связи проектируемой подстанции с питающим источником.

1. Комбинированная линия электропередачи

В этом случае при организации по ВЛ 110 кВ ВЧ каналов связи целесообразно от места перехода ВЛ к КЛ (пункт переключения) до проектируемой подстанции проложить коаксиальный кабель типа ФКБ или РК в той же траншее, что КЛ 110 кВ и КЛ технологической сигнализации и Р.З.

2. КЛ 110 кВ от источника электроэнергии до проектируемой подстанции. В таком варианте для организации каналов связи между этими энергообъектами, необходимо использовать телефонный кабель, прокладываемый в одной траншее с КЛ 110 кВ с максимальным использованием существующих средств связи энергосистемы.

Основное электропитание аппаратуры связи должно быть предусмотрено от щита переменного тока собственных нужд подстанции напряжением 220 В, а резервное - от стартерной аккумуляторной батареи напряжением 24 В через соответствующий преобразователь.

Для диспетчерско-технологической связи подстанции с управляющим ДП достаточно одного поста связи.

Подстанция может быть и транзитной по средствам связи. В этом случае в помещении связи могут быть до 3 - 4 постов связи. Поэтому площадь помещения связи должна быть не менее 15 $м^2$.

2.3. Научная организация труда

В рабочей документации учтены рекомендации "Отраслевых требований и нормативных материалов по НОТ", утвержденных указанием Минэнерго СССР от 28.07.80 № С-II369.

В соответствии с указанными требованиями, для обеспечения нормальных условий труда предусматривается: использование при ремонтных работах и эксплуатации инвентарных устройств и средств малой механизации; вспомогательные помещения для ремонтного персонала и персонала службы релейной защиты; санитарный узел с хозяйственно-питьевым водопроводом; установки приточно-вытяжной вентиляции; рабочее и ремонтное освещение.

2.4. Охрана окружающей среды

Для предотвращения растекания масла при аварии трансформатора предусматривается отвод масла из маслоуловителя в маслосборник, рассчитанный на полный объем масла одного трансформатора и объем воды от пожаротушения трансформатора мощностью 63 и 80 МВ.А.

Для снижения звукового давления от центробежных вентиляторов и доведения его до предельно-допустимой величины приточные и вытяжные вентиляционные камеры, обслуживающие помещения трансформаторов и реакторов, оснащены пластинчатыми шумоглушителями.

Альбом I

Предусмотренные проектом устройства шумоглушения и конструктивные решения по строительной части позволяют размещать закрытые ПС на территории жилой застройки с соблюдением санитарной защитной зоны 50 м.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.I. Исходные данные

Архитектурно-строительная часть закрытой подстанции разрабатывается с учетом применения в районах с обычными геологическими и следующими природно-климатическими условиями:

- климатические районы и подрайоны СССР - П и Ш районы, I В подрайон;

- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 20°, 30° (основное решение) и 40° С;
- вес снегового покрова на I $м^2$ горизонтальной поверхности земли - 0,7; I,0 и I,5 кПа (70; I00 и I50 кгс/$м^2$);
- нормативное значение ветрового давления на высоте I0 м от поверхности земли принято 0,38 кПа (38 кгс/$м^2$);
- грунты основания однородные, непучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:

угол внутреннего трения	φ = 0,49 рад или 28°;
удельное сцепление	С=2 кПа (0,02 кгс/$см^2$);
модуль деформации	Е=I5,0 кПа (I50 кгс/$см^2$);
плотность грунта	ρ=I,8 т/$м^3$;

сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Здание закрытой подстанции разработано с каркасом по серии I.420-I2 с количеством пролетов, равным четырем, с укрупненной

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

сеткой колонн верхнего этажа высотой 8,7 м в двух пролетах; цокольного этажа - 3,I м и 3,8 м, первого и второго - 4,8 м.

В соответствии со СНиП 2.0I.02-85 и СНиП 2.09.02-85 здание закрытой ПС II0 кВ относится к П классу ответственности, к П степени огнестойкости и к категории "В" по взрывопожарной и пожарной опасности.

Помещения, расположенные в здании, относятся в основном к категории производства "Г" и "Д", за исключением кабельного помещения, помещения ЗРУ II0 кВ, помещений трансформаторных камер, заземляющих реакторов, которые относятся к категории "В". Классификация помещений по взрывной и пожарной опасности приведена на чертежах комплекта АС.

Здание подстанции двухэтажное с техническим цокольным этажом, предназначенным для кабельного помещения. Отметка пола первого этажа принята за 0, а отметка технического этажа - 3,I м и 3,8 м. Высота первого этажа во всех помещениях, кроме помещений камер трансформаторов, принята 4,8 м. Высота второго этажа 4,8 и 8,7 м.

На первом этаже располагаются: ЗРУ I0(6) кВ, помещения токоограничивающих реакторов, трансформаторов собственных нужд и заземляющих реакторов, мастерская, вестибюль и две лестничные клетки, венткамеры и другие подсобные помещения.

На втором этаже высотой 8,7 м размещается ЗРУ II0 кВ, а в помещениях высотой 4,8 м размещаются ОПУ, помещения для ОВБ, связи, релейных бригад, гардероб и служебные помещения.

Основные показатели здания приведены в таблице 2.

Таблица 2

Основные показатели здания

№№ пп	Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
I	2	3	4
I	Площадь застройки здания	м2	I645

Альбом I

I	2	3	4
2	Строительный объем	м3	23100
	в том числе:		
	надземной части	м3	20757
	подземной части	м3	2343
3	Общая площадь	м2	3077

В основу компоновки здания ПС положен принцип блокировки всех подстанционных узлов (сооружений) основного производственного и вспомогательного назначения в один объем.

Архитектурное оформление фасадов достигается за счет использования стеновых панелей, облицованных глазурованной плиткой светлых тонов и окраской оконных переплетов, дверей и жалюзей масляной краской черного цвета.

Здание имеет две симметрично расположенные лестничные клетки, обеспечивающие выходы на кровлю, а также в вестибюль и коридоры первого и второго этажей.

Из кабельного этажа выполняются эвакуационные выходы непосредственно на улицу.

Коэффициент надежности по назначению при расчете строительных конструкций $\gamma_н = I$.

Пространственный каркас здания решен по комбинированной схеме представляющей сечение жесткой системы в поперечном направлении и связевой в продольном направлении. Прочность и устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечивается рамами, образуемыми колоннами и ригелями с жесткими узлами сопряжения элементов, за исключением узлов сопряжения колонн со стропильными конструкциями на отм.I3.500, которые приняты шарнирными.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Прочность и устойчивость каркаса здания в продольном направлении решена в двух схемах конструктивного исполнения.

В средней части здания с укрупненной сеткой колонн продольная устойчивость каркаса обеспечивается постановкой вертикальных стальных связей по двум осям колонн.

В торцевых частях каркаса продольная устойчивость последнего обеспечивается однопролетными рамами, образуемыми колоннами и продольными ригелями.

Здание запроектировано из следующих конструктивных элементов: колонны - сборные железобетонные сеч.400х400 мм двухэтажной разрезки нижнего яруса и одноэтажной разрезки верхнего яруса по серии I.420-I2 вып.2 и 4, а также сеч. 600х400 мм в камере трансформаторов II0 кВ по серии I.420-I2 вып.3, и ригели - сборные железобетонные по серии ИИ23-I/70, I.420-I2 вып.6:

- стены из сборных легкобетонных панелей по серии I.030.I-I, вып.I-I и 2-I;

- стропильные балки - сборные железобетонные пролетом I2 м по серии I.462.I-I/88, вып.I;

- - фундаменты здания - стаканного типа, сборные железобетонные по серии I.020-I/83;

- фундаменты под стены - бетонные блоки по ГОСТ I3579-78*;

- фундаменты под трансформаторы - монолитные железобетонные с рельсовым путем для перемещения трансформаторов.

Вокруг фундаментов выполняется маслоприемник емкостью 30 м^3, перекрытый стальными решетками, поверх которых укладывается слой щебня высотой 25 см. Для накатки и выкатки трансформаторов предусматриваются анкера для крепления полиспастов;

- перегородки - кирпичные и армированные δ =I20 мм;

- лестничные марши - сборные железобетонные по серии I.050. I.-2 в I,2;

- перекрытия - сборные железобетонные плиты шириной 3,0; I,5 и 0,75 м, укладываемые на полки ригелей, по серии I.442.I--I.87 вып.I,2,3;

- покрытие - из сборных железобетонных плит шириной 3 м и I,5 м по ГОСТ 22701.0-77 ÷ ГОСТ 22701.2-77* и серии I.465.I-7/84 вып.0,I;

- двери - шумопоглощающие металлические индивидуальные, противопожарные деревянные по ГОСТ 6629-88, 24698-81;

- окна по ГОСТ I2506-81 с деревянными переплетами и двойным остеклением;

- кровля - плоская рулонная с внутренними водостоками.

Толщина звукоизолирующего (утепляющего) слоя принята по условиям шумоглушения и защиты от инсоляции, единая для всех климатических районов.

Звукоизолирующий слой предусмотрен из ячеистого бетона средней плотности 400 кг/м3, толщиной 200 мм (ГОСТ 5742-76) - отмостка - асфальтовая шириной 80 см.

3.3. Противопожарные мероприятия и пожарная защита

Здание подстанции по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории В.

Здание ПС, выполненное из сборного железобетона относится ко П степени огнестойкости с пределом огнестойкости конструкций 2,0 часа.

В соответствии с инструкцией по проектированию противопожарной защиты энергетических предприятий РД 34.49.I0I-87 п.6.9.2 на закрытой подстанции предусматривается внутренний противопожарный водопровод.

Пожаротушение подстанции предусматривается также первичными средствами (по нормам Минэнерго СССР) и передвижными средствами пожарных частей.

Кроме того, в соответствии с приказом Минэнерго СССР от 02.07.81 № 221 закрытая ПС с трансформаторами мощностью 63 и 80 МВ.А оборудуется установками автоматического пожаротушения трансформаторов.

Системы автоматического пожаротушения предусматриваются также в помещениях кабельных муфт 110 кВ и кабелей 10(6) кВ. Основные принципы выполнения автоматики пожаротушения приведены в альбоме 9.

При разработке наружных сетей водопровода необходимо предусматривать устройство пожарного гидранта. Внутреннее пожаротушение обеспечивается от пожарных кранов, устанавливаемых в здании закрытой подстанции.

Для обеспечения электробезопасности на закрытой подстанции предусматривается защитное заземляющее устройство, необходимые расстояния до токоведущих частей и т.п. мероприятия.

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1. Характеристика условий строительства

Проектируемая подстанция закрытого типа расположена в промышленной (жилой) зоне застройки города.

Участок, отведенный для строительства подстанции, свободен от застройки, зеленых насаждений и инженерных коммуникаций. Приближение стройплощадки к жилым домам, транспортным коммуникациям и к другим действующим сооружениям соответствует нормативам ПУЭ.

Альбом I

Строительство внеплощадочных и внутриплощадочных подземных коммуникаций не рассматривается в данном разделе, так как должно быть осуществлено в период внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ.

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полуфабрикатами предусматривается с предприятий строительных и специализированных организаций, участвующих в строительстве; источники местных материалов определяет заказчик, источники получения деталей и полуфабрикатов - генподрядчик.

В данном разделе не рассматриваются также вопросы организации строительства по благоустройству территории подстанции, которые связаны с местными условиями и отражаются в проекте организации строительства, разрабатываемом при конкретном проектировании.

4.2. Организационно-техническая подготовка

Согласно СНиП 3.01.01-85, п.1.1 и 2.2, до начала строительства подстанции выполняется общая организационно-техническая подготовка в соответствии с Правилами о договорах подряда на капитальное строительство.

Организационно-техническая подготовка включает в себя: обеспечение стройки проектно-сметной документацией; отвод в натуре площадки для строительства; оформление финансирования строительства; заключение договоров подряда и субподряда на строительство; оформление разрешений и допусков на производство работ; и решение вопросов переселения лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях (в случае необходимости); обеспечение строительства подъездными путями, электроводо- и тепло-снабжением, системой связи, помещениями бытового обслуживания кадров строителей; организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Альбом I

4.3. Организация строительно-монтажных работ на здании подстанции закрытого типа

Здание подстанции в сборном железобетоне имеет размеры (по осям) в плане 24х66 м.

Проектируемая ПС в соответствии с требованием ВСН 33-82, приложение 3, таблица 2, Минэнерго СССР относится к категории сложных.

Строительство ПС закрытого типа намечено осуществить комплесным потоком, состоящим из двух объектных потоков:

I-й поток (пусковой комплекс) - сооружение подъездной автодороги и внутриплощадочных инженерных сетей, возведение здания подстанции, монтаж оборудования и I-го трансформатора;

2-й поток (окончание работ) - отдельные строительные и электромонтажные работы, связанные с монтажом 2-го трансформатора.

Продолжительность строительства подстанции определена в соответствии со СНиП I.04.03-85 пункт I2 стр.44 и составляет I5 месяцев.

В том числе:
- продолжительность подготовительного периода - 2,5 мес.;
- передача оборудования в монтаж с 8 по I2 мес.;
- продолжительность монтажных работ 6 мес. с I0 по I5 мес.

Продолжительность строительства пускового комплекса составляет I3 мес., в том числе:

- продолжительность подготовительного периода 2,5 мес.;
- передача оборудования в монтаж с 8 по I0 мес.;
- продолжительность монтажных работ 4 мес. с I0 по I3 мес.

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Согласно СНиП I.04.03-85, п.I2, в первый год строительства осваивается 8I % капиталовложений от общего объема строительства, а остальные I9 % осваиваются во второй год (по СМР в первый год строительства осваивается 9I %, во второй год - 9 % работ).

В объем работ 2-го года строительства входят:

- отдельные виды электромонтажных работ по монтажу оборудования I0(6) кВ для второго трансформатора;

- отдельные виды общестроительных и сантехнических работ, которые могут быть выполнены только после завершения монтажа 2-го трансформатора: закрытие монтажных проемов, пуск и наладка вентсистемы, завершение монтажа металлоконструкций для электротехнического оборудования I0(6) кВ, установка сетчатых ограждений, устройство верхнего слоя полов в помещении ЗРУ I0(6) кВ и т.д.

Основным объектом стройки является здание подстанции, которое принято за один монтажный участок.

За период производства строительно-монтажных работ на подстанции намечено выполнить все работы по зданию подстанции и внутриплощадочным сетям, необходимым для ввода обоих трансформаторов в установленный срок.

4.4. Методы производства основных промышленных и монтажных работ

4.4.I. Земляные работы

Разработка грунта в котловане осуществляется экскаватором Э0-432IА с ковшом 0,63м³ "обратная лопата". Грунт погружается экскаватором в самосвалы ЗИЛ-ММЗ-555 и вывозится в карьер.

Для проезда техники в котлован требуется сооружение съезда. На дно съезда следует уложить дорожные плиты ПДI-6(с) под колею

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Строительные работы	Монтажные работы	Оборудование	Всего капиталовложений СМР	I-й год	2-й год
378,85	64,42	525,29	968,56 / 443,27	784,53 / 403,38	I84,03 / 39,89

Продолжительность производства работ строительных / монтажных		I0 / 2	- / 5
Потребность в кадрах строителей / монтажников		35 чел. / 5 чел.	- / 5 чел.
Трудозатраты по объекту в т.ч. строительные работы / монтажные работы	6773 ч/дн. / 626 ч/дн.	6773 ч/дн. / 323 ч/дн.	- / 323 ч/дн.

Календарный план составлен на основании усредненной годовой плановой выработки на одного работающего: строителя - I4500 руб.
монтажника - 20000 руб.

транспорта. Также на плиты укладываются и вокруг сооружаемой подстанции для обеспечения нормальной работы гусеничного крана МКГ-40 и другой строительной техники.

Планированные работы выполняются бульдозером ДЗ-54(с) или ДЗ-19 в зависимости от конкретных условий, а зачистка дна котлована - вручную. Работы по прокладке подъездной автодороги производятся при помощи автогрейдера ДЗ-31-1(ХЛ).
При выполнении земляных (Бетонных) работ в зимнее время должны быть приняты меры, исключающие воздействие строительных температур на темп и качество выполняемых работ.

4.4.2. Бетонные работы

Приготовление бетонной смеси потребуется при:
- сооружении фундаментов и полов;
- производстве отделочных работ.

Бетонную смесь доставляют на объект в автомобиле - бетоновозе СБ-113, а раствор - автомобилем растворовозом СБ-89.

При отсутствии возможности получения бетонной смеси и раствора их приготавливают на стройплощадке в бетоносмесителе БС-100.

4.4.3. Монтаж конструкций из сборного железобетона

Монтаж здания осуществляется гусеничным краном МКГ-40 со стрелой 35,8 м или башенным краном КБ-1602. В качестве вспомогательного крана используется автокран КС-4561А (ХЛ) со стрелой 10 м.

4.4.4. Производство строительно-монтажных работ в зимних условиях

При необходимости производства строительно-монтажных работ в зимних условиях рекомендуется:

- рыхление мерзлого грунта осуществить рыхлителем ДП-22С, смонтированном на бульдозере ДЗ-35С;

- разработку котлованов под фундаменты производить экскаватором Э0-4321 с ковшом "обратная лопата";

- устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций выполнять с применением метода "термоса";

- замоноличивание стыков - с применением электропрогрева;

- приготовление бетона и растворов выполнять на стройплощадке непосредственно перед употреблением.

4.4.5. Производство электромонтажных работ

Электромонтажные работы разделяются на подготовительные, выполняемые на монтажно-заготовительном участке (МЗУ) монтажной организации, и непосредственно монтажные на объекте.

К подготовительным работам относится проверка комплектности проектной и заводской документации, подготовка вспомогательных материалов, например, очистка и сушка трансформаторного масла, проверка реле и измерительных приборов, изготовление в необходимых случаях монтажных приспособлений, нарезка шин и проводов с опрессовкой зажимов и т.п.

Подготовительные работы должны выполняться одновременно со строительными работами с тем, чтобы при готовности строительной части помещений подстанции производилась приемка под монтаж оборудования.

Допускается подливку и железнение полов производить после окончания монтажа оборудования. Остальные строительные работы должны быть полностью закончены до начала монтажа; также должно быть обеспечено запирание помещений, в которых ведется монтаж.

Все монтажные работы должны производиться с полным соблюдением требований заводских инструкций и ТУ на оборудование, также СНиП 3.05.06-85 "Электротехнические устройства".

Альбом I

До начала работ по заливке маслом или установке маслонаполненного оборудования с содержанием масла свыше 60 кг в единице должна быть проверена работа противопожарного водопровода и обеспечены первичные средства пожаротушения.

Во всех помещениях в первую очередь должны быть выполнены работы по монтажу освещения.

Остальные работы выполняются в очередности, предусмотренной ППР и графиком доставки оборудования.

По мере готовности, смонтированное оборудование передается в наладку в соответствии с приложением I к СНиП 3.05.05-84.

Все работы, связанные со строительством закрытой подстанции, должны выполняться с использованием технологических карт, разработанных институтом "Оргэнергострой" Минэнерго СССР и типовых технологических карт, утвержденных отделом организации и технологии Госстроя СССР.

Погрузочно-разгрузочные операции связанные с безрельсовой транспортировкой трансформатора и его установкой на фундамент осуществляется специализированной организацией "Спецтяжавтотранс"

Трансформаторы устанавливаются на фундаменты такелажным способом, после чего монтажные проемы закрываются.

Оборудование, устанавливаемое на втором этаже, подается к монтажным проемам на автопогрузчике 4091; далее поднимается ручной талью на второй этаж. Установка оборудования на фундаменты производится кран-балкой грузоподъемностью I т.

Монтаж вводов II0 кВ осуществляется при помощи автокрана КС-4561А(ХЛ) с наружной стороны здания.

Камеры КРУ-I0(6) кВ и реакторы подаются автокраном к дверным проемам. Перемещение камер КРУ по помещениям первого этажа и

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

установка на место осуществляется с помощью инвентарного монтажного приспособления. В приспособление входят катки для установки на них груза; колея, собираемая из швеллеров № I2, скрепленных между собой шпильками и наклацками; рольганга для скатывания оборудования на место установки и скаты. Перемещаемое оборудование подвигается по скатам на колею и устанавливается на катки. Ролики катков перемещаются по швеллерам.

Реакторы доставляются к месту установки на инвентарной тележке, разработанной Оргэнергостроем. Установка реакторов на фундаменты осуществляется ручными талями, установленными на крюках, заделанных в перекрытии. Трансформаторы собственных нужд разгружают автокраном КС-456IA(ХЛ) и закатывают на место установки при помощи инвентарных катков. Установка на фундамент производится при помощи гидравлических домкратов.

Технология изготовления инвентарных тележек и технология работы с ними приведены в "Справочнике по монтажу распределительных устройств выше I000 В на электрических станциях и подстанциях" под редакцией Ю.И.Рябцева и Г.Г.Тирановского,изд. "Энергия" I979 г.

4.5. Основные строительные машины и механизмы

4.5.I. Землеройные и строительные машины

За первый год поцлежит выполнению весь объем земляных работ по зданию подстанции.

Исходя из принятых методов производства работ, 90 % грунта разрабатывается экскаватором с обратной лопатой Э0-432I, остальной объем - бульдозером с неповторным отвалом ДЗ-54(С) и автогрейдером ДЗ-3I-I (ХЛ).

Уплотнение грунта послойно предусматривается при помощи прицепного пневмоколесного катка ДУ-4 с трактором Т-I00М, а в отдельных случаях - самоходной вибротрамбовкой СВТ-3Г.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

Альбом I

4.5.2. Машины для монтажа сборных железобетонных конструкций

Монтаж сборных железобетонных конструкций предполагается выполнять при помощи автокрана КС-4561А(ХЛ) и гусеничного крана МКГ-40 или башенного крана КБ-160.2.

4.6. Автотранспортные средства

Для транспортировки грунта, щебня и песка предусматривается использование автосамосвалов ЗИЛ-ММЗ-555.

Доставка железобетонных, металлических конструкций, кирпича, оконных и дверных заполнений, электротехнических изделий, поставляемых россыпью в заводской упаковке, осуществляется седельным тягачем КамАЗ-5410 с полуприцепом ОдАЗ-9370.

Транспортировку длинномерных железобетонных конструкций и сборных железобетонных фундаментов, электротехнического оборудования предполагается выполнить седельным тягачем МАЗ-6422 с полуприцепом МАЗ-9389.

Стеновые панели рекоменцуется доставлять на полуприцепе-панелевозе ПФ-II с тягачем КрАЗ-258БI.

Доставка силовых масляных трансформаторов II0 кВ производится централизованно транспортным подразделением ВО "Союзэлектромонтаж" Минэнерго СССР на трейлере соответствующей грузоподъемности.

Строительная техника на гусеничном ходу доставляется на стройплощадку на трейлере 4МЗАП-5523А с седельным тягачем КрАЗ-258БI, а гусеничный кран МКГ-40 - на трейлере ЧМЗАП-5212А с тягачем КрАЗ-255БI.

Другие виды автотранспортных средств и средств механизации выбираются дополнительно в зависимости от конкретных условий.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

ГРАФИК
потребности в основных строительных машинах, механизмах
и транспортных средствах для строительства ПС

Наименование	Тип	Основной параметр	Количество по годам строительства		Источник покрытия потребности
			I-й год	2-й год	
I	2	3	4	5	6
Экскаватор одноковшовый	Э0-432IA	0,63 м³	I	-	
Экскаватор одноковшовый	Э0-262IA	0,25 м³	I	I	
Бульдозер	ДЗ-54(С)	I08 л.с.	2	2	
Виброрейка	СО-I3IA	90 м²/ч	I	-	
Вибратор поверхностный	ИВ-60	800 кгс	I	-	
Вибратор глубинный	ИВ-67	300 кгс	I	-	
Воздухопологреватель	ВПТ-400	25000 м³/ч	I	I	
Компрессорная станция	ЗИФ-55	5 м³/ч	I	I	
Сварочный агрегат	АДД-303	300 А	I	I	
Опрессовочный агрегат	ПО-I00М	I00 тс	I	I	
Пресс гидравлический	МИ-2А		I	I	
Грозоруб	МИ-I48А		I	I	
Насос для откачки воды	С-247	35 м³/ч	I	-	
Лебедка тракторная	Л-8	80 кН	2	2	

I	2	3	4	5	6
Растворовоз	СБ-89		I	-	
Подъемник телескопический на электропогрузчике	ПТ-8,4	8,4 м			
Рыхлитель на бульдозере ДЗ-35С	ДП-22С	130 л.с.	I	-	
Домкрат кабельный	ДК-3	5 т	4	4	
Автогрейдер	ДЗ-31-I(ХЛ)	132 л.с.	I	I	
Каток пневмоколесный	ДУ-4	25 т	I	-	
Погрузчик фронтальный	ТО-18А	I,5 м^3	I	I	
Кран башенный	КБ-160-2		I	-	
Кран гусеничный	МКГ-40	40 т	I	-	
Автокран	КС-4561А (ХЛ)	16 т			
Автопогрузчик	4091		I	2	
Самосвал	ЗИЛ-ММЗ-555	3 м^3	3	I	
Автомобиль грузовой	Урал-375Н(К)	7 т	I	I	
Автомобиль грузовой	КрАЗ-255БI	7,5 т	2	2	
Полуприцеп-панелевоз	ПФ-II		I	-	
Седельный тягач	КрАЗ-258БI		2	-	

I	2	3	4	5	6
Бетоновоз	СБ-II3		I	-	
Трейлер	ЧМЗАП-52I2А	60 т	I	-	
Трейлер	ЧМЗАП-5523А	25 т	2	2	
Полуприцеп бортовой	ОДАЗ-9370	I4,2 т	2	2	
Седельный тягач	КамАЗ-54I0	2I0 л.с.	2	2	
Полуприцеп бортовой	МАЗ-9398	26 т	2	-	
Седельный тягач	МАЗ-6422	320 л.с.	2	-	
Автобус	ПАЗ-320I(С)	26 чел.	I	I	
Автомобиль легковой	УАЗ-469Б	75 л.с.	I	I	
Передвижная авторемонтная мастерская	ССТО-IА		I	I	
Автоцистерна для воды	АВЦ-I,7	I700 л	I	I	
Полуприцеп-цистерна для воды	АЦПТ-0,9	900 л	I	I	
Автозаправщик	МА-4А-I3I	4000 л	I	I	
Вышка телескопическая	ТВ-26Е	26 м	I	I	
Домкрат гидравлический	ДГ-50	50 т	-	4	
Бетоносмеситель	БС-I00	I00 л	I	-	
Самоходная электрическая вибротрамбовка	СВГ-3Г	34 $м^3/ч$	2	-	
Шасси подкатное	ПШ-8А	8 т	2	2	

4.7. Потребное количество в рабочих кадрах, жилье и культурно-бытовом обслуживании

Списочная численность рабочих, занятых на строительстве, должна определяться с учетом плановой выработки подрядной строительно-монтажной организации на одного работающего в год.

Численность ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала и охраны может быть принята в размере 19 % от численности рабочих и составляет для данного проекта 6 человек.

Потребность в жилье и способы культурно-бытового обслуживания определяются при конкретном проектировании.

4.8. Потребность в энергоресурсах и воде

Расчет потребности в энергоресурсах и воде производится по "Расчетным нормативам для составления ПОС", часть IУ, СИ, Москва, 1973 г.

При определении мощности энергоресурсов необходимо учитывать мощность для прогрева силовых трансформаторов при их разгерметизации; при этом следует исходить из проведения этой операции методом постоянного тока, являющимся наиболее простым, безопасным и современным.

Источники энергоресурсов и воды определяются при конкретном проектировании подстанции по техническим условиям соответствующих служб города.

В соответствии с "Расчетными нормативами", мощность для обеспечения строительства составит 67,3 кВт, а расход воды- 0,27 л/с.

Альбом I

4.9. Временные здания, сооружения и складские площадки

Номенклатура временных зданий и сооружений принимается по работе Одесского филиала института "Оргэнергострой" тема 4I35-2 "Табель временных зданий и сооружений для энергетического строительства Минэнерго СССР", Раздел IУ "Табель временных зданий и сооружений для строительства ВЛ и ПС напряжением 35-750 кВ".

На период сооружения подстанции должно быть предусмотрено использование закрытого материального склада и закрытого материального неотапливаемого склада. Площадь складов принимается в зависимости от стоимости СМР подстанции согласно "Расчетным нормативам для составления ПОС" ЦНИИОМТП Госстроя СССР, часть I, раздел 4, таблица 29.

В соответствии с "Расчетными нормативами для составления ПОС", часть IУ, таблица 3I, по "Табелю временных зданий и сооружений..." предусматриваются передвижная ремонтная мастерская, красный уголок, туалет, контора прораба, бытовые помещения и трансформаторная мастерская.

Учитывая, что сооружение здания подстанции закрытого типа будет выполняться, как правило, в стесненных условиях застроенной территории (промзоны или жилой застройки), другие здания и сооружения не предусматриваются.

ПЕРЕЧЕНЬ

временных зданий и сооружений для строительства подстанции

Поз.	Наименование	Тип	Кол-во
I	2	3	4
I	Контора прораба	КК-5-0(С)	I
2	Материальный склад	ПСМ-4	I

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

Альбом I

I	2	3	4
3	Электромонтажная мастерская	МЭК-I-0(С)	I
4	Трансформаторная мастерская	МТК-I-0(С)	I
5	Душ	ВД-4	I
6	Кабинет по технике безопасности	ТБК-I-0(С)	I
7	Красный уголок	КУК-I8-0(С)	I
8	Уборная	5055-27А	I
9	Общежитие	ОК-3-0(С)	I3
I0	Площадка складирования	20хI5	3
II	Открытая стоянка машин	20хI5	I
I2	Столовая из трех контейнеров: продовольственный склад, кухня и обеденный зал	СК-24-0(С)	I
I3	Малярная станция	МСК-72-0(С)	I

4.I0. Структура строительно-монтажной организации

Подстанцию намечено соорудить силами строительного участка механизированной колонны электросетевого треста Минэнерго СССР, включающего бригаду по земляным работам, общестроительным работам, а также специализированные бригады - сантехническую и отделочную.

При отсутствии у электросетевого треста необходимых мощностей строительную часть подстанции может выполнить строительный участок общестроительного треста из другого строительного министерства, осуществляющего промышленное строительство.

Монтаж электротехнического оборудования может быть выполнен только силами специализированного участка электромонтажного треста Минэнерго СССР.

Взам.инв.№ | Подпись и дата | Инв.№ подл.

4.II. Основные мероприятия по охране окружающей природной среды на период строительства

Вопросы охраны окружающей среды обеспечиваются согласно СНиП 3.0I.0I-85, р.I0.

При производстве работ по организации рельефа должны быть выполнены мероприятия по будущей рекультивации земель (срезка плодородного слоя почвы с отвозкой и складированием его в специально отведенные места).

4.I2. Мероприятия по обеспечению безопасности труда

4.I2.I. Вопросы охраны труда обеспечиваются согласно СНиП 3.0I.0I-85, р.6 и 7.

4.I2.2. Опасные зоны, в пределах которых происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами, должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы и определены при составлении ППР.

4.I2.3. Строительная площадка подлежит обязательному ограждению

4.I2.4. Пожарная безопасность должна быть обеспечена в соответствии с требованиями "Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ" и "Правил пожарной безопасности при производстве сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства", а также ГОСТ I2.I.004-85.

5. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проект отопления и вентиляции разработан на основании следующих нормативных документов:

I. СНиП 2.04.05-86 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха".

2. СН-245-7I. Санитарные нормы проектирования.

5.I. Отопление.

Отопление закрытой подстанции разработано на три расчетные температуры наружного воздуха минус 20 °С, минус 30 °С (основное решение).

В помещениях установки трансформаторов, в реакторных камерах отопление не предусматривается ввиду больших тепловыделений, которые идут в холодное время на покрытие теплопотерь наружных ограждений. Для поддержания нормируемых температур внутреннего воздуха в отапливаемых помещениях запроектирована система электрического отопления. Нагревательные приборы электрические печи ПЭТ-4 мощностью I кВт каждая.

Включение электропечей принято автоматическое для поддержания в топливаемых помещениях температуры +5 °С, а также ручное включение электропечей, для поддержания температуры +I8 °С в помещениях релейных панелей, релейных бригад, связи, мастерской и ОВБ.

5.2. Вентиляция.

В трансформаторных камерах для удаления теплоизбытков от работающих трансформаторов предусмотрены приточно-вытяжные установки: приток воздуха механический, осуществляется двумя рабочими вентиляторами. Воздух подается непосредственно в трансформаторную камеру по каналу.

Вытяжка запроектирована естественная, с помощью жалюзийных решеток. На притоке и на вытяжке устанавливаются пластинчатые глушители шума.

В реакторных камерах основными вредностями также являются тепловыделения от реакторов. Для их удаления предусматриваются приточные механические системы. Приточный воздух подается венти-

лятором по подпольным каналам в нижнюю зону катушек реакторов. Нагретый воздух удаляется из реакторной камеры естественным путём через железобетонные шахты из верхней зоны. Для уменьшения шума от вентилятора приточной системы, проникающего в атмосферу, в приточной камере устанавливаются пластинчатые глушители.

В помещениях ЗРУ-I0(6) кВ и ЗРУ-II0 кВ запроектирована аварийная, вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен в час. В остальных помещениях - вентиляция естественная с помощью открывания окон, кроме санузла, где устраивается для вытяжки приставкой вентканал, заканчивающийся над кровлей зонтом. В помещениях трансформаторов СН и РЗДСОМ вентиляция запроектирована естественная с помощью неподвижной жалюзийной решетки. В кабельном помещении предусматривается естественная приточно-вытяжная вентиляция. Приток с помощью неподвижных жалюзийных решеток, снабженных регулируемыми заслонками с электроприводами. Вытяжка с помощью 2-х приставных вентиляционных шахт, снабженными также регулируемыми заслонками с электроприводами. Вытяжные вент. шахты служат также и для дымоудаления. Из коридора ЗРУ 6-I0 кВ предусматривается дымоудаление с помощью обратного искробезопасного клапана.

5.3. Водоснабжение

В данной работе предусматриваются: насосная станция для повышения напора, узел управления, водомерный узел, обвязка трубопроводами трансформаторов, прокладка трубопроводов в кабельных помещениях I0(6) кВ, кабельных вводах II0 кВ.

Проектная документация разработана в предположении питания системы автоматического пожаротушения от городского водопровода, который обеспечивает необходимым расходом. Напор в существующей сети равен 30 м вод.столба.

Подача воды на хозпитьевые нужды и нужды внутреннего пожаротушения здания из пожарных кранов должна быть выполнена от городского водопровода отдельными вводами.

В здании закрытой подстанции предусматриваются две раздельные сети водопровода: сеть хозяйственно-питьевого водопровода и

противопожарного, и сеть для автоматического пожаротушения трансформаторов, кабельных помещений I0(6) кВ и кабельных вводов II0 кВ. Данные по расходу и напору воды приведены в таблице 3.

Максимальный расход воды на автоматическое пожаротушение с учетом пожаротушения из пожарных кранов составляет 96,4 л/с.

Необходимый расход воды для хозяйственно-питьевых нужд равен 0,I л/с, внутреннего пожаротушения - I0 л/с, наружного пожаротушения - I5 л/с.

Необходимый напор воды на вводе хозяйственно-противопожарного водопровода должен быть равен 30 м вод.столба.

Таблица 3

Данные по расходу и напору воды

№№ пп	Наименование помещений	Площадь, м2	Интенсивность орошения л/с на I м2	Расход воды, л/с	Количество оросителей или пожарных кранов, шт	Свободный напор, м.вод.ст.
I	2	3	4	5	6	7
I	Камера трансформатора мощностью 63 МВ.А	200	0,4	86,4	27	30
2	Камера трансформатора мощностью 80 МВ.А	224	0,4	86,4	27	30
3	Кабельное помещение I0(6) кВ (№ I или № 2)	225	0,3	54	20	40
4	Кабельный ввод II0 кВ (№ I или № 2)	-	0,3	8,I	3	40
5	Внутреннее пожаротушение из пожарных кранов	-	-	I0	2I	I0

Необходимый напор воды на вводах противопожарной сети для автоматического пожаротушения должен составлять 55 м.вод.столба.

Для автоматического пожаротушения и пожаротушения из пожарных кранов выполнены два ввода в насосную станцию диаметром 200 мм. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения выполнен ввод диаметром 65 мм.

На вводе для хозяйственно-питьевого водоснабжения установлен водомер типа ВКМС-20. Водомерный узел размещен в отдельном помещении.

При возникновении пожара на трансформаторе, в кабельном помещении I0(6) кВ либо на кабельном вводе II0 кВ по сигналу от датчиков открывается задвижка на вводах и соответствующем сухотрубопроводе и включается насос рабочий или резервный.

Время тушения пожара в соответствии с РД.34.49.I0I-87-I0 мин. После окончания пожара отключается насос рабочий, закрываются задвижки на вводах и сухотрубопроводе и открываются задвижки на соответствующих сливных трубопроводах.

При пожаротушении из пожарных кранов открываются задвижки на трубопроводе диаметром I00 мм от кнопок, установленных у пожарных кранов.

В связи с малым расходом питьевой воды, на вводах предусматривается промывка. Также предусматривается промывка и противопожарных вводов. Промывка сетей должна проводиться не реже двух раз в месяц.

Противопожарная водопроводная сеть для автоматического пожаротушения трансформаторов выполняется из стальных труб диаметром 2I9х4,5; I33х2,8 и 57х3 мм; для кабельных помещений I0(6) кВ - диаметром 2I9х4,5; I33х2,8 и 76х3 мм; для кабельных вводов - диаметром I08х2,8; 76х3 мм.

Внутренняя сеть для хозяйственно-питьевого водоснабжения выполняется из водогазопроводных труб диаметром 20 и 15 мм.

5.4. Канализация

Хозяйственно-бытовые сточные воды в количестве 1,6 л/с по выпуску диаметром 100 мм отводятся самотеком в существующую канализационную сеть. Ливневые воды отводятся в соответствующую существующую сеть.

Для сбора трансформаторного масла и воды при тушении пожара на трансформаторе или в помещениях кабельных вводов 110 кВ на территории, примыкающей непосредственно к зданию подстанции, должен быть предусмотрен резервуар.

Вода и масло по выпускам диаметрами 300 и 200 мм отводятся во внутриплощадочную сеть.

Условно-чистая вода после тушения пожара в кабельном помещении отводится по выпуску диаметром 300 мм в ливневую или общесплавную сеть. Расход воды равен 54 л/с.

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В соответствии с заданием на разработку рабочей документации применены следующие научно-технические достижения в области технологии и оборудования:

6.1. Новые экономичные силовые трансформаторы 110 кВ
6.2. Высоковольтные выключатели 110 кВ типа ВМТ
6.3. Новые комплектные распределительные устройства 10(6) кВ типов К-104, КМ-1 и КМ-1ф.

Кроме того, при разработке документации использовано новое техническое решение, рекомендованное к внедрению в XII пятилетке-бесканальная прокладка кабелей в помещении панелей.

Технико-экономические показатели подстанции приведены в приложении I.

При разработке здания применены новые ограждающие конструкции по серии I.030.I-I, вып.I-I и 2-I и конструкции каркаса по серии I.420-I2, вып.0-I, I..6, I0, I2 и I6, имеющие меньшую материалоемкость по сравнению с ранее действующими сериями, что позволяет получить экономию капзатрат.

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

7.I. Электротехнические чертежи

Электротехнические чертежи скомплектованы в альбомы 2, 3, 4,9.

Для использования при конкретном проектировании должен быть определен весь набор чертежей; возможных для применения в конкретном проекте.

На схемах и других чертежах заполняются блики, требующие уточнения параметров, и вычеркиваются позиции оборудования, не использованного в конкретном проекте. Кроме того, уточняется количество оборудования, приведенное на соответствующих чертежах.

В документации имеется ряд чертежей, являющихся образцами для выполнения конкретных проектов. К ним относятся план подстанции, заземление.

Приведенные в работе принципиальные электрические схемы подлежат уточнению в части количества шкафов КРУ, высокочастотного оборудования, трансформаторов тока и т.п.

Чертежи альбома 9 "Автоматика пожаротушения" могут быть использованы для конкретного проекта с соответствующей корректировкой в зависимости от наличия кабельных или воздушных вводов II0 кВ.

7.2. Строительные и сантехнические чертежи, сметы 5,6,7,8 и I0

7.2.I. Строительные чертежи скомплектованы в альбом по следующему принципу:

- альбом 5 содержит основные чертежи комплектов (планы, разрезы, монтажные схемы и т.д.) для различных технологических решений;

- альбом 6 содержит чертежи узлов для различных вариантов выполнения технологической части и опор под оборудование;

- альбом 7 содержит чертежи строительных изделий.

В соответствии с технологическим заданием на выполнение конкретного проекта следует при необходимости внести в чертежи соответствующие изделия.

В случае невозможности получения сборных элементов перегородок при конкретном проектировании необходимо предусмотреть применение перегородок по другим сериям или выполнять их из кирпича.

При несоответствии исходных данных, принятых в данной работе, конкретным условиям необходимо выполнить поверочные расчеты с внесением при необходимости соответствующих изменений в проект.

Толщина стен δ =250 мм и теплоизоляционного слоя кровли приняты из условия обеспечения шумоглушения и корректировке в сторону уменьшения не подлежат.

При применении проекта в районах с расчетной температурой минус 40 °С рекомендуется предусматривать в отапливаемых помещениях оконные блоки с тройным остеклением, а в районах с холодным климатом - устройство дополнительного выносного тамбура на площадке входов.

7.2.2. Сантехнические чертежи разработаны для основного варианта с воздушными вводами и приводятся основные решения для варианта с кабельными вводами

7.2.3. Сметная документация скомплектована в альбом I0 и выполнена без раздела связи и телемеханики, что необходимо учитывать при конкретном проектировании.

Приложение I

Основные технико-экономические показатели закрытой подстанции напряжением 110/6-10 кВ по схеме 110-4Н с трансформаторами 63(80) МВ.А в сборном железобетоне

№№ пп	Наименование показателей	Показатели по		
		рабочему проекту	заданию на разработку	проекту-аналогу х №9779
I	2	3	4	5
I	Площадь застройки, $м^2$	I645	I243	I243
2	Общая площадь, $м^2$	3077	2856	2856
3	Объем строительный, $м^2$	23I00	I99I0	I99I0
4	Сметная стоимость, тыс.руб.	969,73	902	93I
	в том числе:			
	СМР, тыс.руб.	444,44	4I4	428
	оборудование, тыс.руб.	525,29	488	503
	Полная стоимость на I м2, руб./$м^2$	3I5,I5	3I6	326
	в том числе:			
	СМР руб./$м^2$	I44,44	I45	I50
5	Трудозатраты, чел.час.	60330	60700	62792
	трудозатраты на I м2 чел.ч/$м^2$	I9,6	2I,3	22
6	Расход строительных материалов:			
	а) цемент, приведенный к М-400, т	653,58	608	625
	т/$м^2$	0,2I2	0,2I3	0,2I9

х - Технико-экономические показатели проекта аналога приведены в сопоставимый вид.

I	2	3	4	5
	б) сталь, приведенная к классу А-I, т	262,83	244,5	251
	т/м^2	0,085	0,086	0,088
	в) лесоматериалы, приведенные к круглому лесу, м^3	43,2	-	-
7	Расход тепла на отопление, кВт / ккал/ч	I73 / I48780	I60 / I37000	I60 / I37000
8	Потребная электрическая мощность, кВт	360	320	320

При сопоставлении технико-экономических показателей с аналогом достигнуто снижение СМР на 3,7 %, трудозатрат на 4 %, цемента на 3,2 % и стали на 3,5 % за счет улучшения конструктивно-компоновочных решений и применения новых серий строительных конструкций: ж.б. балки покрытия пролетом I2 м - I,462.I-I/88 вып.I; плиты ж.б. перекрытия - I.442.I-I.87; фундаментные ж.б. балки - I.4I5.I - 2 и сборные ж.б. каналы и тоннели - 3.006.I-2.87.

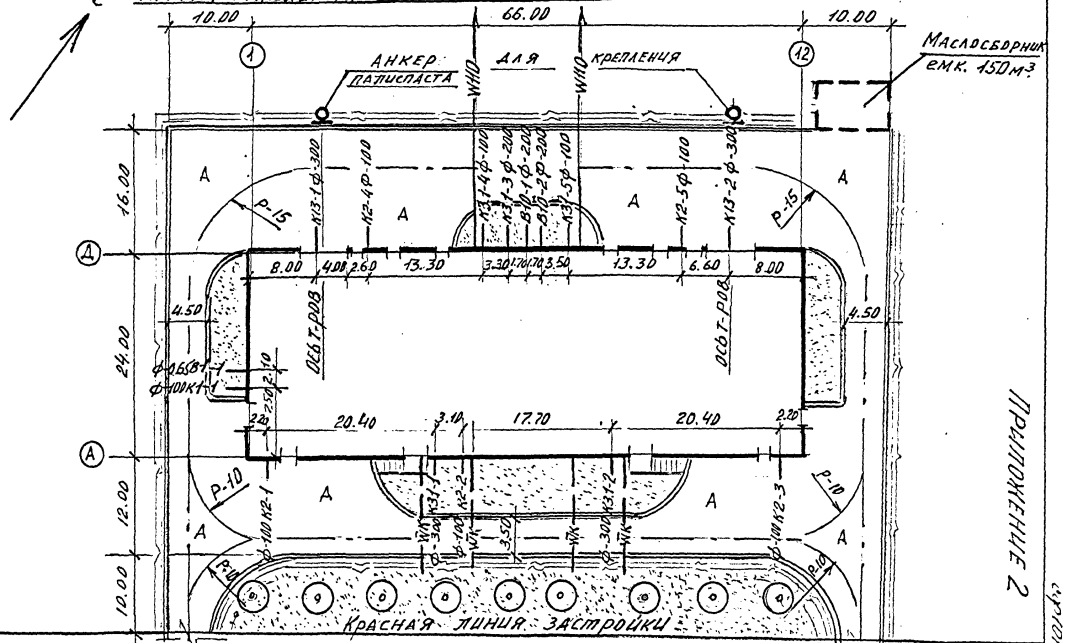
Технико-экономические показатели, предусмотренные заданием на разработку, выполнены.

Расчетный показатель I м^2 общей площади.

Количество расчетных единиц 3077.

Альбом 1

ПРИМЕР ВЫПОЛЕНИЯ ГЕНПЛАНА М 1:500



1. Площадь землеотвода – 0,53 га.
2. Площадь застройки – 0,16 га
3. Площадь покрытия по автодорогам – 0.26 га.
4. Площадь озеленения – 0,11 га.
5. Плотность застройки – 79%.

Приложение 2

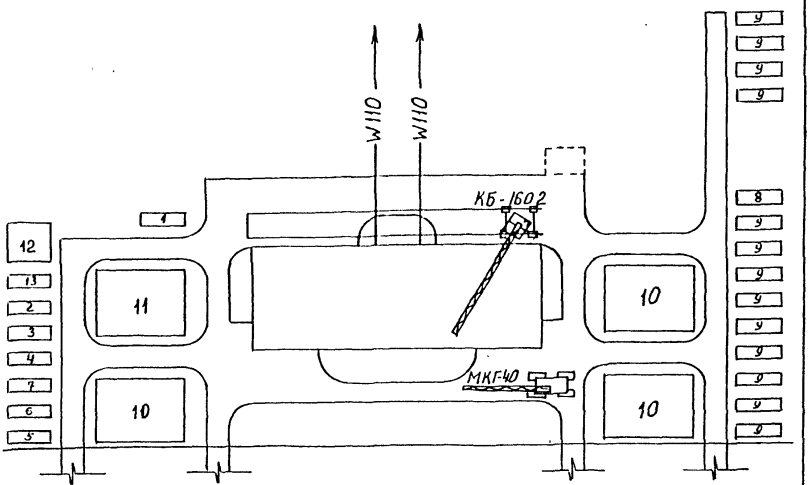
407-3-596.90

Лист 54

Приложение 3

ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОЙГЕНПЛАНА

М 1:1000



Экспликацию помещений см. ПЗ л.41,42

gost.e-ecolog.ru