Ф-334

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-441.87

Годен только для справок

переведено в 407 (материалы для проектирования)
10-11-2005

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НАПРЯЖЕНИЕМ 110/6-10 кВ ПО СХЕМЕ 110-6 С ТРАНСФОРМАТОРАМИ ДО 63(80) МВ.А В СБОРНОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОНЕ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

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

gost.e-ecolog.ru

4-334

ТИПОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
407-03-441.87

ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НАПРЯЖЕНИЕМ 110/6-10 кВ ПО СХЕМЕ 110-6 С ТРАНСФОРМАТОРАМИ ДО 63(80) МВ.А В СБОРНОМ ЖЕЛЕЗОБЕТОНЕ

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

2239/1

Разработан Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект"

Рабочая документация утверждена и введена в действие Минэнерго СССР, протокол от 16.03.87 № 18

Зам.главного инженера СЗО института "Энергосетьпроект" — В.В.Карпов

Главный инженер проекта — В.А.Одинцов

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

Ф-334

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

	Лист
А Н Н О Т А Ц И Я	1
I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	2
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	2
2.I. Основные технологические решения	2
2.I.I. Схемы принципиальные электрические	2
2.I.2. Основное высоковольтное оборудование	5
2.I.3. Закрытое распределительное устройство (ЗРУ) II0 кВ	5
2.I.4. ЗРУ I0(6) кВ	6
2.I.5. Установка силовых трансформаторов II0/I0(6) кВ	7
2.I.6. Собственные нужды и оперативный ток	7
2.I.7. Общеподстанционный пункт управления (ОПУ)	8
2.I.8. Релейная защита	8
2.I.9. Управление, измерение и учет электроэнергии	9
2.I.I0. Молниезащита и заземление	12
2.I.II. Грузоподъемные устройства	13
2.I.I2. Электрическое освещение	14
2.I.I3. Генеральный план и транспорт	14
2.2. Организация эксплуатации	15
2.2.I. Оперативное и ремонтно-эксплуатационное обслуживание	15
2.2.2. Диспетчерское управление, телемеханизация и связь	17
2.3. Научная организация труда	17
2.4. Охрана окружающей среды	17
3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	18
3.I. Исходные данные	18
3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения	18

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

Ф-334

Лист

3.3. Мероприятия по электро-, взрыво- и пожаробезопасности 23

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА 24

4.I. Характеристика условий строительства 24

4.2. Организационно-техническая подготовка 24

4.3. Организация строительно-монтажных работ на здании подстанции закрытого типа 25

4.4. Методы производства основных строительных и монтажных работ 26

4.5. Основные строительные и дорожные машины и механизмы 29

4.6. Автотранспортные средства 29

4.7. Потребное количество в рабочих кадрах, жилье и культурно-бытовом обслуживании 30

4.8. Потребность в энергоресурсах и воде 30

4.9. Временные здания, сооружения и складские площадки 31

4.I0. Структура строительно-монтажной организации..... 31

4.II. Основные мероприятия по охране окружающей среды на период строительства 32

4.I2. Мероприятия по обеспечению безопасности труда.. 32

5. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 33

5.I. Отопление 33

5.2. Вентиляция 33

5.3. Водоснабжение 34

5.4. Канализация 37

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 37

7. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ 39

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

Ф-332

А Н Н О Т А Ц И Я

В типовых материалах для проектирования приведены чертежи трансформаторной подстанции закрытого типа напряжением II0/I0(6) кВ по схеме II0-6 на высшем напряжении с трансформаторами мощностью до 63(80) МВ.А в сборном железобетоне.

Строительная часть подстанции выполнена в сборных железобетонных конструкциях.

Типовые материалы для проектирования разработаны на стадии рабочей документации.

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 типовых материалах для проектирования разработаны схемы принципиальные электрические подстанции; конструктивно-монтажные, архитектурно-строительные и сантехнические чертежи; чертежи автоматического пожаротушения; кроме того, даются рекомендации по разработке при конкретном проектировании релейной защиты, выполненной на микроэлектронной элементной базе.

УДОСТОВЕРЯЮ, ЧТО ПРОЕКТ СООТВЕТСТВУЕТ ДЕЙСТВУЮЩИМ НОРМАМ И ПРАВИЛАМ, А ЭКСПЛУАТАЦИЯ СООРУЖЕНИЙ С ПОЖАРООПАСНЫМ И ВЗРЫВООПАСНЫМ ХАРАКТЕРОМ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗОПАСНА ПРИ СОБЛЮДЕНИИ ПРЕДУСМОТРЕННЫХ ПРОЕКТОМ МЕРОПРИЯТИЙ.

Главный инженер проекта В.А.Одинцов

				407-03-441.87			ПЗ
Нач.ОТПП	Роменский		05.87	Пояснительная записка и указания по применению	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Одинцов		05.87		Р	1	41
ГИП строит. части	Парфенов		05.87		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо Западное отделение Ленинград		

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

СВО 2017 N 451-20. 26.09.84 40 2 л. м. 1

Формат А4

Ф-333

На подстанции предусматривается установка трансформаторов II0/I0(6) кВ мощностью 25,40,63 и 80 МВ.А.

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

Отводящие линии I0(6) кВ - кабельные.

На подстанции предусматриваются мероприятия для обеспечения рекомендуемых СНиП II-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.

Патентный формуляр хранится в архиве СЗО ин-та "Энергосетьпроект".

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочая документация разработана на основании плана типового проектирования Госстроя СССР на I987 год, поз. T3.6.20 и в соответствии с утвержденным протоколом от 20.06.86 г. № I6 Минэнерго СССР проектом "Трансформаторные подстанции закрытого типа напряжением II0/6-I0 кВ по схемам II0-4, II0-5, II0-6 с трансформаторами до 63(80) МВ.А в сборном железобетоне", а также с заданием на разработку рабочей документации, утвержденным ГУКС Минэнерго СССР.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Основные технологические решения

2.I.I. Схемы принципиальные электрические

На подстанции предусматривается установка силовых двухобмоточных трансформаторов напряжением II0/I0 кВ или II0/6 кВ мощностью 25,40,63 и 80 МВ.А.

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

СЗО ЭСП 4-90

Ф-333

Количество устанавливаемых на ПС трансформаторов - 2.

В соответствии с заданием на разработку рабочей документации для подстанции принимаются схемы по типовому проекту 407-03-259.

РУ II0 кВ разрабатывается по схеме II0-6 - мостик с отделителями в цепях трансформаторов и дополнительной линией, присоединенной через два выключателя.

На стороне низшего напряжения I0(6) кВ подстанции в зависимости от мощности силовых трансформаторов принимаются следующие схемы:

- I0(6)-I - одна секционированная выключателем система шин,
- I0(6)-2 - две одиночные секционированные выключателями системы шин,
- I0(6)-3 - четыре одиночные секционированные выключателями системы шин.

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

На напряжения I0(6) кВ для ограничения токов короткого замыкания применяются (где это необходимо) токоограничивающие реакторы.

Выбор токоограничивающих реакторов в зависимости от типа устанавливаемых силовых трансформаторов, а также пределы ограничения токов короткого замыкания приведены в таблице I.

Таблица I. Выбор токоограничивающих реакторов

Тип. мощность и напряжение трансформатора	I расч.= =I,4 Iтр.ном	Тип и параметры реактора (на один тр-р)	К-во секций КРУ I0(6)кВ (на два тр-ра)	Примечание
I	2	3	4	5
ТРДН-25000/II0, II0/6,3-6,3 кВ	2хI607	не требуется	4	

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

С30 ЖП № 430-84

Ф-333

I	2	3	4	5
ТРДН-2500/II0, II0/I0,5-I0,5 кВ	I927 2x963	не требуется	2 4	
ТРДН-40000/II0 II0/6,3-6,3 кВ	2x2570	РБДГ-I0[x)] -4000-0,I 2 комплекта	4	
ТРДН-40000/II0, II0/I0,5-I0,5 кВ	2xI540	не требуется	4	
ТРДН-63000/II0, II0/6,3-6,3 кВ	2x2x2089	РБСДГ-I0-2x2500-0,I4 2 комплекта РБСДГ-I0-2x2500--0,20 2 комплекта[x)]	8	
ТРДН-63000/II0, II0/I0,5-I0,5 кВ	2x2505 2x2xI252	РБГ-I0-2500-0,I4 2 комплекта[x)] РБСДГ-I0-2500--0,I4 2 комплекта[x)]	4 8	
ТРДН-80000/II0, II0/6,3-6,3 кВ	2x2x2570	РБСДГ-I0-2x2500--0,I4 2 комплекта РБСДГ-I0-2x2500--0,20 2 комплекта[x)]	8	
ТРДН-80000/II0, II0/I0,5-I0,5 кВ	2x2xI540	РБСГ-I0-2xI600--0,I4 2 комплекта РБСДГ-I0-2xI600-0,25 2 комплекта[x)]	8	

x) Отмечены типы реакторов, которые устанавливаются при необходимости ограничения тока короткого замыкания до I2 кА.

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

Ф-333

Для компенсации емкостных токов в сети низшего напряжения предусматривается установка на каждой секции РУ I0(6) кВ заземляющих реакторов со ступенчатым регулированием. Исключение составляет схема I0(6)-3, где заземляющие реакторы присоединяются к двум секциям (по одному комплекту на две секции, причем к одной из секций - через обмотку 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, изготовляемого 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-II0.

Выбор оборудования произведен по номинальным напряжениям, по нагрузкам цепей с учетом допустимых перегрузок и замены трансформаторов на следующие по шкале мощностей, 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 рабочей документации 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.

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

ЗРУ II0 кВ расположено на втором этаже здания подстанции.

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

Все оборудование устанавливается на специальных опорных металлических конструкциях с обеспечением достаточных для безопасности обслуживания габаритов до пола, кроме разрядников, устанавливаемых на отметке пола с ограждением.

ЗРУ 110 кВ выполняется с обеспечением возможности захода на подстанцию как кабельных, так и воздушных линий 110 кВ.

Ошиновка 110 кВ осуществляется сталеалюминиевыми проводами с креплением к выводам оборудования или колонкам опорных изоляторов, а также с применением поддерживающих гирлянд изоляторов.

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

2.1.4. ЗРУ 10(6) кВ

В помещении ЗРУ 10(6) кВ, расположенном на первом этаже здания подстанции, в зависимости от мощности силовых трансформаторов и выбранной схемы на стороне 10(6) кВ принята установка следующего количества шкафов КРУ:

до 34(16) - при схеме 10(6)-1,
до 66(32) - при схеме 10(6)-2,
до 94(48) - при схеме 110(6)-3.

В скобках указано количество линейных ячеек.

ЗРУ 10(6), выполненные по схемам 10(6)-1 либо 10(6)-2, рассчитаны на переход к схеме 110(6)-3 (т.е. на установку предельного числа ячеек КРУ на подстанции).

Количество шкафов КРУ 10(6) кВ должно уточняться при конкретном проектировании.

Все отводящие от ЗРУ 10(6) кВ линии кабельные.

Для вывода кабелей 10(6) кВ из ЗРУ 10(6) выполнен кабельный полуэтаж, из которого предусматриваются организованные выходы

Ф-333

кабелей из здания подстанции наружу.

2.1.5. Установка силовых трансформаторов 110/10(6) кВ

Трансформаторы 110/10(6) кВ устанавливаются в специально предусмотренных отдельных камерах, оборудованных вентустановками и шумопоглощающими устройствами.

В настоящее время отсутствуют конструкции трансформаторов 110 кВ для закрытых помещений, поэтому на подстанции применяются трансформаторы, предназначенные для установок на открытом воздухе.

Ошиновка стороны высшего напряжения 110 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) трансформаторов в помещении камеры предусматривается специальное анкерное устройство.

Монтаж и демонтаж вводов 110 кВ, расширителя, выхлопной трубы и пр.может производиться внутри трансформаторной камеры с помощью предусмотренной кран-балки грузоподъемностью 1 т.

Выкатка трансформаторов мощностью 40 МВ.А и более возможна при частично снятой системой охлаждения.

2.1.6. Собственные нужды и оперативный ток

Для питания потребителей собственных нужд переменного тока 380/220 В на подстанциях предусмотрена установка двух трансформаторов мощностью 250 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.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
СЗО ЯСП № 430-04

Ф-333

В качестве оперативного тока для питания устройств релейной защиты и автоматики на подстанции принят постоянный оперативный ток напряжением 220 В. При этом в качестве источника постоянного тока используются шкафы ШУОТ-02.

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

ОПУ располагается на втором этаже здания подстанции. В помещении панелей возможна установка до 40 панелей управления, релейной защиты, автоматика и телемеханики, до 7 панелей собственных нужд переменного тока, устройств УКП и ШУОТ-02.

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

Релейная защита элементов подстанции и питающих линий II0 кВ выполняется на постоянном оперативном токе, учитывая возможность установки на подстанциях высокочастотных защит ВЛ II0 кВ и защит на микроэлектронной элементной базе.

В зависимости от конкретных условий на питающих ВЛ II0 кВ рекомендуется установка панелей ступенчатых защит ЩДЭ-2802, если по условиям устойчивости системы, в том числе, синхронной нагрузки не требуется отключения коротких замыканий по всей длине линии без выдержки времени. На панели ЩДЭ-2802 предусматриваются два самостоятельных комплекта защит.

В один комплект входит токовая фазная отсечка, трехступенчатая направленная дистанционная защита и четырехступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности, а в другой - двухступенчатая дистанционная направленная защита и двухступенчатая токовая направленная защита нулевой последовательности.

Инв.N подл. | Подпись и дата | Взам. инв.N

Ф-333

В случае, если по условиям устойчивости требуется отключения коротких замыканий по всей длине линии без выдержки времени, рекомендуется основная направленная ВЧ защита типа ПДЭ-2802 и резервная ступенчатая защита типа ШДЭ-280I, содержащая токовую отсечку, трехступенчатую направленную дистанционную защиту и четырехступенчатую токовую направленную защиту нулевой последовательности.

Для разработки рабочей документации по релейной защите ВЛ II0 кВ может быть рекомендована типовая работа института "Энергосетьпроект" "Полные схемы защит линий II0-330 кВ с применением интегральных микросхем" № II640ТМ-тI.

В составе данной работы рассматривается релейная защита двухобмоточных трансформаторов мощностью 25 МВ.А; трансформаторов 25,40 и 63 МВ.А с расщепленными обмотками, без реакторов; трансформаторов 40 и 63 МВ.А с расщепленными обмотками, с одиночными реакторами; трансформаторов 63 и 80 МВ.А с расщепленными обмотками, со сдвоенными реакторами. Релейная защита выполняется на постоянном оперативном токе.

Схемы защит трансформаторов выбираются на основании типовой работы "Полные схемы трансформаторов подстанций II0-220 кВ с главными схемами электрических соединений "блочными" и "мостиковыми", альбом П. Защита. № I020Iтм-П.

В соответствии с этой работой для дифференциальной защиты двухобмоточных трансформаторов 25 МВ.А, а также для трансформаторов 25,40,63 МВ.А с расщепленными обмотками, без реакторов рекомендуется использовать один комплект реле ДЗТ-II, а для трансформаторов 40,63 МВ.А с расщепленными обмотками, с одиночными реакторами в цепи 6-I0 кВ трансформаторов - два комплекта ДЗТ-II, один из которых действует с небольшой выдержкой времени (0,25-0,5 с) и током срабатывания, меньшим номинального тока трансформатора (0,75 $I_н$).

Для дифференциальной защиты трансформаторов 63,80 МВ.А с расщепленными обмотками, со сдвоенными реакторами на каждом вводе

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
СЗО ЖП № 420-84

Ф-333

6-I0 кВ трансформаторов рекомендуется использовать комплект дифференциальных реле ДЗТ-2I с током срабатывания меньше номинального тока трансформатора по типовой работе "Полные схемы и типовые НКУ защиты трансформаторов и автотрансформаторов II0-220 кВ с новыми устройствами на полупроводниковых приборах" № I0640тм-тI.

Учитывая наличие на подстанциях закрытого типа трансформаторов большой мощности 63,80 МВ.А, а также четырех цепей низкого напряжения, к секциям шин 6-I0 кВ, в целях обеспечения чувствительности при коротких замыканиях за реактором, предлагается установить максимальную тяговую защиту на низком напряжении до реактора. Для пуска по напряжению максимальной токовой защиты, установленной на стороне II0 кВ трансформатора, предусматривается использовать трансформаторы напряжения, устанавливаемые в цепи между вводом низкого напряжения трансформатора и сдвоенным реактором. При отсутствии этих трансформаторов напряжения и использовании для этих целей трансформаторов напряжения секций 6-I0 кВ значительно усложняется схема пуска, так как требуется выполнение блокировок с четырьмя сдвоенными выключателями.

Для защиты трансформаторов 63,80 МВ.А рекомендуется использовать передачу отключающего импульса, которая осуществляется в зависимости от конкретных условий по кабелю связи или по ВЧ каналу с использованием аппаратуры АВПА и АНКА.

Для передачи сигналов по кабелю связи следует использовать типовую работу Азербайджанского отделения института "Энергосетьпроект". Полные схемы и панели передачи отключающих сигналов по кабелю № 3967тм-тI, а на аппаратуре АВПА и АНКА - "Схемы релейной защиты трансформаторов II0-220 кВ с упрощенными схемами электрических соединений" № I0863тм-тI,т2. При выборе защит в КРУ 6-I0 кВ рекомендуется использовать типовую работу "Схемы электрические принципиальные шкафов КРУ и КРУН 6-I0 кВ серии К-I05" № II790тм-тI,т2. Следует указать на обязательное выполнение дуговой защиты в соответствии с последними замечаниями института "Энергосетьпроект".

Ф-333

На линиях II0 кВ протяженностью более 20 км следует устанавливать приборы фиксации токов и напряжений нулевой последовательности для отыскания места повреждения на линии.

На подстанции рекомендуется предусмотреть УРОВ II0 кВ, который выполняется в соответствии с типовой работой института "Энергосетьпроект" "Схемы УРОВ II0-220 кВ для подстанций с кольцевыми, мостиковыми и упрощенными схемами электрических соединений" № II507тм-тI,т2.

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

Управление выключателями II0 кВ и основными выключателями I0(6) предусматривается со щита управления, а выключателями линий I0(6) - непосредственно из КРУ I0(6) кВ.

Отключение отделителей производится со щита управления. Включение отделителей и отключение короткозамыкателей осуществляется вручную с места их установки.

Аварийная и предупредительная сигнализация выполняется с повторяемостью действия и центральным съемом сигнала. Цепи оперативной блокировки разъединителей отделены от цепей оперативного тока и питаются выпрямленным током.

Измерение напряжения предусматривается на шинах всех напряжений, а измерение тока - в цепях всех присоединений.

На силовых трансформаторах измерение активной мощности осуществляется на низшем напряжении. На линиях II0 кВ предусматривается измерение активной и реактивной мощности, а также установка счетчиков активной электроэнергии для технического учета.

Счетчики активной и реактивной энергии для технического учета предусматривается на силовых трансформаторах на стороне низкого напряжения.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

С30 ХП N 430-04

Ф-333

На линиях I0(6) кВ, принадлежащих потребителям, устанавливаются по одному расчетному счетчику активной и реактивной энергии.

На линиях I0(6), находящихся на балансе энергосистемы, устанавливается по одному счетчику активной энергии для технического учета.

Компенсация емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях I0(6) кВ выполняется в соответствии с типовой работой "Система автоматического регулирования компенсации емкостного тока замыкания на землю в электрических сетях 6...35 кВ", № II547тм-тI.

2.I.I0. Молниезащита и заземление

Защита здания подстанции 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), узлы сетки соединены сваркой. Токоотводы, соединяющие молниеприемную сетку с заземляющим устройством, должны быть проложены не реже, чем через каждые 25 м по периметру здания.

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

Заземляющий контур подстанции укладывается вокруг фундамента здания на расстоянии от него I,0 м и на глубине I м.

При наличии свайного фундамента заземляющий контур образуется в результате соединения между собой выходов арматуры свай.

К заземляющему контуру должны быть присоединены все имеющиеся

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

ф-333

естественные заземлители, предусмотренные ПУЭ (в том числе, фундаменты здания).

Если при этом требуемая величина сопротивления заземления не достигается, сопротивление заземления контура следует уменьшить до необходимой величины. Это может быть выполнено с помощью вертикальных электродов, располагаемых вдоль заземляющего контура, а в случае свайных фундаментов - с помощью выносного заземляющего устройства.

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.

Все заземляющие проводники соединяются между собой сваркой.

2.I.II. Грузоподъемные устройства

Доставка оборудования в ЗРУ II0 кВ предусматривается через два монтажных проема, над которыми установлены монорельсы с электрическими талями грузоподъемностью I т и высотой подъема до I2 м. Оборудование в ЗРУ II0 кВ будет монтироваться с помощью инвентарных грузоподъемных устройств, закрепляемых в специально предусмотренные над оборудованием рымы.

СЗО ЭСП № 450-74

Ф-333

Для монтажа и демонтажа вводов, охладителей, расширителя и других съемных частей трансформатора в камерах предусматривается кран-балки грузоподъемностью I т, пролетом 6 м и высотой подъема до I2 м.

Проведение монтажа (демонтажа) токоограничивающих реакторов предполагается осуществлять с помощью инвентарных монтажных приспособлений.

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 220/36 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, расположения насосной, маслоприемника, резервуаров для воды.

В связи с расположением здания подстанции в районах город-

Ф-333

ской застройки ограждение подстанции 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 II0-6 с трансформаторами мощностью от 25 до 80 МВ.А и шкафами КРУ на низшем напряжении найдут применение, главным образом, в качестве общегородских подстанций в крупных городах союзного или республиканского 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 электросетевым предприятиям Минэнерго СССР и эксплуатироваться их персоналом.

В случаях, когда подстанции будут являться ПГВ потребителя иного министерства или ведомства, они должны, 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.

Ф-333

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

Объем оперативного и ремонтно-эксплуатационного обслуживания подстанции, и, в первую очередь, подстанций с 8 и 4 секциями на стороне I0(6) кВ составляет весьма значительную величину (до 344 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 ШВ отдельного крупного абонента) это условие близкого расположения подстанции и обслуживающего персонала, как правило, выполнено. 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 подстанции и т.п.), либо аналогичным персоналом энергетической службы абонента, если подстанция будет являться ШВ.

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.

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

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

2.2.2. Диспетчерское управление, телемеханика и связь

Трансформаторная подстанция закрытого типа 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 в энергосистемах".

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

2.3. Научная организация труда

В рабочей документации учтены рекомендации "Отраслевых и нормативных материалов по НОТ", утвержденных указанием Минэнерго СССР от 28.07.80 № С-11369.

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

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

ф-333

воды от пожаротушения трансформатора мощностью 63 или 80 МВ.А.

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

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 СССР - I,II,III,IУ,
- расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 20°, 30° (основное решение) и 40 °С
- нормативная снеговая нагрузка - до I,47 кПа (I50 кгс/м2),
- нормативный скоростной напор ветра по III району - 0,44 кПа (45 кгс/м2),
- грунт основания со следующими нормативными характеристиками

φ = 0,49 рад или 28°
c = 2 кПа (0,02 кгс/см2)
E = I4,7 МПа (I50 кгс/см2)
γ = I,8 т/м3

3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения

Здание закрытой подстанции разработано с каркасом по серии I.420-I2 с количеством пролетов, равным трем, с укрупненной сеткой колонн верхнего этажа высотой 8,7 м в двух пролетах, т.е. с установкой I2 и 6-метровой стропильной балки, цокольного этажа - 3,I м, первого и второго - 4,8 м.

В соответствии с СНиП 2.0I.02-85 и СНиП 2.09.02-85 здание закрытой подстанции II0 кВ относится к II классу ответственности, к

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

Ф-333

II степени огнестойкости и к категории "Г" по взрывопожарной и пожарной опасности.

Помещения, расположенные в здании, относятся в основном к категории производства "Г" и "Д" , за исключением кабельного помещения, помещения ЗРУ I0(6) кВ, помещения ЗРУ II0 кВ, помещений трансформаторных камер и заземляющих реакторов, которые относятся к категории "В". Классификация помещений по взрывной и пожарной опасности приведена на чертежах комплекта АСI.

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

В техническом этаже размещаются кабельное помещение, камеры для кабельного ввода и камера переключения задвижек.

На первом этаже располагаются: ЗРУ I0(6) кВ, помещения токоограничивающих реакторов, трансформаторов собственных нужд и заземляющих реакторов, 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 связи и служебные помещения.

Основные показатели здания приведены в таблице 2.

Таблица 2. Основные показатели здания

№№ пп	Наименование показателей	Ед. измер.	Количество
I	2	3	4
I	Площадь застройки здания	м2	I246
2	Строительный объем	м3	I99I0

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Ф-333

Н	2	3	4
	в том числе:		
	надземной части	м3	I9350
	подземной части	м3	560
3	Общая площадь	м2	2856

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 объемного выполнения здания с возвышающимися по главному фасаду надстройками для выхода на кровлю и выполнения повышенной части здания для размещения оборудования больших габаритов в ЗРУ II0 кВ и камер трансформаторов.

Кроме того, выразительность фасадов достигается за счет устройства двух центральных повышенных входов с подвесными козырьками, использования стеновых панелей, облицованных плиткой "Ирис" светлых тонов, и окраской оконных переплетов, дверей и жалюзей масляной краской черного цвета.

Указанные решения обеспечат достаточно высокий уровень архитектурного оформления здания закрытой ПС в районах городской застройки с повышенными требованиями. Здание имеет две симметрично расположенные лестничные клетки, обеспечивающие выходы на кровлю, а также в вестибюль и коридоры первого и второго этажей.

Одновременно из кабельного этажа и камеры переключения задвижек выполняются эвакуационные выходы непосредственно на улицу.

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

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

Ф-333

По технологическим соображениям в помещениях трансформаторов 110 кВ произведена перебивка шага колонн по оси "В" на 3 и 9 м (вместо 6 м) с установкой специальной колонны по оси "Г".

Пространственный каркас здания решен по комбинированной схеме, представляющей сочетание жесткой системы в поперечном направлении и связевой в продольном направлении. Прочность и устойчивость каркаса в поперечном направлении обеспечиваются рамами, образуемыми колоннами и ригелями с жесткими узлами сопряжения элементов, за исключением узлов сопряжения колонн со стропильными конструкциями на отм. 13,500, которые приняты шарнирными.

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 1.420-12, вып.2 и 4, а также сеч. 600х400 в камере трансформаторов 110 кВ по серии 1.420-12, вып.3;

- ригели - сборные железобетонные по серии ИИ23-1/70, 1.420-12, вып.6;
- стены из сборных легкобетонных панелей по серии 1.030.1-1, вып.1-1 и 2-1;
- строительные балки - сборные железобетонные пролетом 12 и 6 м по сериям 1.462.1-10/80 и 1.462.1-1/81;

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

С30 ЖП № 430-84

Ф-333

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

- фундаменты под перегородки и стены - бетонные блоки по ГОСТ I3579-79;

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

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

- перегородки - из кирпича и сборные железобетонные из плоских асбестоцементных экструзионных плит по серии шифр 230-76/8I.

- лестничные марши - сборные железобетонные по серии I.050.I-2, вып.I и 2.

- перекрытия - сборные железобетонные плиты шириной 3,0; I,5 и 0,75 м, укладываемые на полки ригелей, по серии I.442.I-I, вып.1 и 3.

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

- двери - шумопоглощающие металлические индивидуальные, противопожарные по серии 2.435-6, вып.I и деревянные по ГОСТ 6629-74$^{x)}$, 24698-8I.

- окна - по ГОСТ I2506-8I с деревянными переплетами и двойным остеклением.

- кровля - плоская рулонная с внутренними водостоками.

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

Ф-333

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 γ = 400 кг/м3, толщиной 200 мм.

- отмостка - асфальтовая шириной 80 см,

3.3. Мероприятия по электро-, взрыво- и пожаробезопасности

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

Пожаротушение подстанции предусматривается 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 подстанция 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 X.

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

Ф-333

4. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.I. Характеристика условий строительства

Проектируемая подстанция расположена в промышленной жилой зоне застройки города.

Участок, отведенный для строительства подстанции, свободен от застройки и зеленых насаждений.

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.

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 3.0I.0I-85, п.п. I.I 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; решение вопросов переселения лиц и организаций, размещенных в подлежащих сносу зданиях (в случае необходимости); обеспечение строительства подъезд-

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

ными путями, электро-, водо- и теплоснабжением, системой связи, помещениями бытового обслуживания кадров строителей; организацию поставки на строительство оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

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

Здание подстанции в сборном железобетоне имеет размеры (по осям) в плане 66x18 м.

Проектируемая подстанция в соответствии с требованиями ВСН33-82 приложение I, таблица 2 Минэнерго СССР относится к категории "особой сложности".
Строительство ПС закрытого типа намечено осуществить комплексным потоком, состоящим из двух объектных потоков:

- I-й поток (пусковой комплекс) - возведение внутриплощадочных инженерных сетей, возведение здания подстанции, монтаж I-го трансформатора;

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

В соответствии с СНиП I.04.03-85, п.II продолжительность строительства ПС (общая продолжительность комплексного потока) составляет I5 месяцев, в том числе подготовительный период - 2,5 месяца.

Передача оборудования в монтаж - с 8-го по I2-ый месяц.
Начало монтажных работ - I0-ый месяц.
Продолжительность строительства пускового комплекса (первый трансформатор) составляет I3 мес.

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

Ф-333
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N
С30 ЖП N 450-84

Ф-333

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, монтаж 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 по подстанции намечено выполнить все работы по зданию подстанции и внутриплощадочным сетям, необходимые для ввода обоих трансформаторов в установленный срок.

4.4. Методы производства основных строительных и электромонтажных работ

4.4.I. Земляные работы

Разработка грунта в котлованах предусмотрена экскаватором - обратная лопата ЭО-432I с емкостью ковша 0,80 м3. Срезка грунта и планировка территории выполняется бульдозером Д-579 (ДЗ-37).

4.4.2. Бетонные работы

Монолитные бетонные и железобетонные работы предусмотрены при выполнении:

- подготовок под фундаменты и полы;
- полов;
- отдельных участков фундаментов и каналов

Бетонную смесь предусматривается доставлять к объекту в

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

автомобилях-самосвалах ГАЗ-53Б грузоподъемностью 3,5 т.

4.4.3. Монтаж сборных железобетонных конструкций

Нулевой цикл - монтаж фундаментов здания рекомендуется выполнять краном КС-5363 грузоподъемностью 25 т со стрелой длиной 15 м. Монтаж надземной части каркаса здания осуществляется башенным краном КБ-160.2 грузоподъемностью 5-8 т с длиной стрелы до 25 м, и краном К-162, используемым для вспомогательных монтажных работ со стороны здания ПС, противоположной установленному башенному крану, и на погрузочно-разгрузочных работах.

4.4.4. Производство строительно-монтажных работ в зимних условиях

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

- разработку котлованов под фундаменты колонн производить с применением дизель-молота С-222 на тракторе-погрузчике С-107;

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

- замоноличивание стыков - с применением электропрогрева.

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 можно было бы приступать к монтажу на подстанции.

По мере готовности строительной части помещений подстанции производится их приемка под монтаж.

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, а также СНИП Ш-33-76 "Электротехнические устройства. Правила производства и приемки работ".

До начала работ по заливке маслом или установки 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 выполнятся в очередности, предусмотренной ППР и графиком доставки оборудования.

По мере готовности оборудование передается в наладку в соответствии с дополнением к главе СНиП Ш-33-6.

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.

Ф-333

4.5. Основные строительные и дорожные машины и механизмы

4.5.I. Землеройные и дорожные машины

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

Исходя из принятых методов производства работ, 90 % грунта разрабатывается экскаватором с обратной лопатой ЭО-432I, остальной объем – бульдозером с неповоротным отвалом ДЗ-37(Д-579) и автогрейдером ДЗ-2А (Д-I444).

Уплотнение слоя грунта предусматривается при помощи прицепного пневмоколесного катка ДУ-4 (Д-253).

4.5.2. Машины для монтажа сборных железобетонных конструкций

Монтаж сборных железобетонных конструкций предполагается выполнять при помощи автокрана К-I62, пневмоколесного стрелового самоходного крана КС-5363 и башенного крана КБ-I60.2.

4.6. Автотранспортные средства

Для транспортировки грунта, щебня и товарного бетона предусматривается использование автосамосвала ГАЗ-53Б грузоподъемностью 3,5 т.

Доставка железобетонных, металлических конструкций, кирпича, оконных и дверных заполнений, электротехнических изделий, поставляемых россыпью в заводской упаковке, осуществляется грузовым автомобилем МАЗ-500 с платформой.

Транспортировку длинномерных железобетонных конструкций и сборных железобетонных фундаментов, тяжеловесного электротехнического оборудования предполагается выполнить с использованием седельного

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N
СЗО ЖП N 430-84

Ф-333

автомобиля - тягача МАЗ-504.

Доставка силовых масляных трансформаторов 110 кВ производится централизованно транспортным подразделением ВО "Союзэлектромонтаж" Минэнерго СССР на трейлере соответствующей грузоподъемности.

Другие виды автотранспортных средств, предназначаемые для выполнения работ по устройству автомобильных дорог, элементов инженерной подготовки площадки выбираются дополнительно в зависимости от конкретных условий.

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 принимается в размере 13,6 % от численности рабочих.

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.

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

Ф-333

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

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 предусматриваются закрытый материальный склад отапливаемый и закрытый материальный неотапливаемый склад. 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, вагон-красный уголок и туалет на 2 очка.

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.

4.I0. Структура строительно-монтажной организации

Подстанцию намечено соорудить силами строительного участка механизированной колонны электросетевого треста Минэнерго СССР, включающего специализированные бригады - сантехническую и отделочную.

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

ЭЗО ЖТ № 430-84

Ф-333

При отсутствии у электросетевого треста необходимых мощностей подстанцию сооружает строительный участок общестроительного треста системы Минпромстроя, Минтяжстроя или другого строительного министерства, осуществляющего промышленное строительство.

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

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 рекультивации земель (срезка плодородного слоя почвы с отвозкой в 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.

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.004-76.

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

Ф-333

4.I2.5. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

4.I2.6. Все работы по эксплуатации строительных машин, электросварочные и газопламенные работы, а также погрузочно-разгрузочные и все другие виды работ должны выполняться в строгом соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

5. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.I. Отопление

При расчете систем отопления температура наружного воздуха принята в соответствии с расчетными параметрами "Б" для холодного времени года (СНиП II.33-75*)

Отопление закрытой подстанции II0/I0(6) кВ разработано на три расчетные температуры наружного воздуха: минус 20°С, минус 30°С (основное решение) и минус 40°С.

В здании подстанции предусматривается электрическое отопление с помощью электрических печей типа ПЭТ-4 мощностью I кВт каждая.

Включение электрических печей автоматическое для поддержания в отапливаемых помещениях температуры +5°С, кроме помещения панелей и связи, где автоматически поддерживается температура +I0°С.

5.2. Вентиляция

5.2.I. Камеры силовых трансформаторов

Приток воздуха в каждую камеру осуществляется приточной камерой, оборудованной центробежным вентагрегатом и шумоглушителями.

Вытяжка естественная, на вытяжке устанавливаются глушители шума.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

ф-333

5.2.2. Камеры токоограничивающих реакторов

Для двух реакторных камер предусматривается одна приточная венткамера, снабженная центробежным вентагрегатом и глушителями шума.

Вытяжка естественная с помощью приставной вентшахты.

5.2.3. ЗРУ 110 и 10(6) кВ

В помещениях предусматривается аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен в час.

5.2.4. Помещения трансформаторов СН и РЗДСОМ

Вентиляция естественная с помощью неподвижной жалюзийной решетки, снабженной створными клапанами.

5.2.5. Помещение щитов

Вентиляция естественная с помощью открывания окон. От шкафов ШУОТ-02 предусматривается местный отсос воздуха.

5.2.6. Санузел, служебные и вспомогательные помещения

Во всех помещениях предусматривается естественная вентиляция.

5.3. Водоснабжение

В данной работе предусматриваются камера переключения задвижек, водомерный узел, устанавливаемый в помещении камеры переключения задвижек, обвязка трубопроводами трансформаторов, прокладка трубопроводов в кабельных помещениях 10(6) кВ и кабельных вводах 110 кВ.

Проектная документация разработана в предположении питания системы автоматического пожаротушения от городского водопровода.

В случае недостаточности расхода и напора воды из город-

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

ского водопровода, установки пожаротушения могут быть запитаны от отдельно стоящей насосной станции с двумя резервуарами для хранения противопожарного запаса воды, размещаемыми непосредственно у здания подстанции. При этом, подача воды на хозпитьевые нужды и нужды внутреннего пожаротушения от пожарных кранов должна быть выполнена от городского водопровода отдельными вводами. Разработка проекта резервуаров для пожарного запаса воды и насосной станции в объем настоящей работы не входит.

В здании закрытой подстанции предусматривается 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 расходам и напорам воды приведены в таблице 3.

Таблица 3. Данные по расходам и напорам воды

№№ пп	Наименование помещений	Площадь, м2	Интенсивность орошения л/с на I м2	Расход воды в л/с	Количество оросителей или пожарных кранов, шт	Свободный напор, м вод.ст
I	2	3	4	5	6	7
I	Камера трансформатора 63 тыс.кВ.А	200	0,4	80	25	30
2	Камера трансформатора 80 тыс.кВ.А	224	0,4	89,6	28	30
3	Кабельное помещение (№ I или № 2)	225	0,3	67,5	25	40
4	Кабельный ввод (№ I, № 2 или № 3)	-	0,3	I6,2	6	40

Ф-333
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
С30 ЖП № 430-84

Ф-333

I	2	3	4	5	6	7
5	Внутреннее пожаротушение из пожарных кранов	-	-	I0	I3	I0

Максимальный расход воды на автоматическое пожаротушение с учетом пожаротушения здания из пожарных кранов составляет 99,6 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 на вводе хозяйственно-противопожарного водопровода должен быть равен 30 м вод.столба.

Необходимый напор на вводах противопожарной сети для автоматического пожаротушения должен составлять 60 м вод.столба. Для автоматического пожаротушения выполнено два ввода в камеру переключения задвижек диаметром 200 мм. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения и пожаротушения здания предусмотрено два ввода диаметром I00 мм.

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

При возникновении пожара на трансформаторе, в кабельном помещении I0(6) кВ либо кабельном вводе II0 кВ по сигналу от датчиков открываются задвижки на вводах и соответствующем сухотрубопроводе. Время тушения пожара - I0 мин. После окончания пожара закрываются задвижки, на вводах и сухотрубопроводе и открываются задвижки на соответствующих сливных трубопроводах. При пожаротушении из пожарных кранов открываются задвижки на вводах диаметром I00 мм от кнопок, установленных у пожарных кранов.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

ф-333

В связи с малым расходом питьевой воды на вводах предусмотрена промывка сетей. Также предусмотрена промывка и противопожарных вводов.

Противопожарная водопроводная сеть для автоматического пожаротушения трансформаторов выполняется из стальных труб диаметром 219х4,5; 133х2,8; 57х3 мм, для кабельных помещений 10(6) кВ - диаметром 219х4,5; 133х2,8; 76х3 мм; для кабельных вводов 110 кВ - диаметром 108х2,8; 76х3; 57х3 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 диаметром 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 67,5 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.

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

ЕЗО ЭСП № 430-14

ф-333

6.3. Новые комплектные распределительные устройства 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 таблице 4.

Таблица 4. Технико-экономические показатели подстанции

№№ пп	Наименование показателей	Показатели	
		по рабочей документации	по проекту[x]
1	Напряжение, кВ	110/10	110/10
2	Мощность трансформаторов, кВ.А	2х63	2х63
3	Схема принципиальная электрическая		
3.1	РУ 110 кВ	110-6	110-6
3.2	РУ 10 кВ	10-3	10-3
4	Категория изоляции оборудования	А	А
5	Площадь застройки здания, $м^2$	1246	1246
6	Общая площадь здания, $м^2$	2856	2856
7	Строительный объем здания, $м^3$	19910	19910
	в том числе:		
7.1	Надземной части, $м^3$	19350	19350
7.2	Подземной части, $м^3$	560	560
8	Полная стоимость ПС, тыс.руб.	1035,10	1058,29
	в том числе:		
8.1	СМР, тыс.руб.	452,38	475,57

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

Ф-333

Продолжение табл. 4

№№ пп	Наименование показателей	Показатели	
		по рабочей документации	по проекту x)
9	Полная стоимость на I МВ.А, руб./МВ.А	8,2I5	8,399
	в том числе		
9.I	СМР, руб./МВ.А	3,599	3,774
I0	Трудозатраты, чел.час.	599I9	625I3
II	Расход тепла на отопление, ВТ / ккал/ч	I60000 / I37000	160000 / 137000
I2	Потребная электрическая мощность, кВт	220	220

x) Показатели подстанции по проекту приведены в сопоставительный вид

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 П, Ш, IУ, У и Х, причем альбомы Ш и У использованы из работы 407-03-439.87.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

С30 ЭСП N 450-84

Ф-333

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, задание заводам-изготовителям и т.п.

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

Чертежи альбома X "Автоматика пожаротушения" могут быть использованы для конкретного проекта с соответствующей корректировкой в зависимости от мощности силовых трансформаторов и количества кабельных вводов 110 кВ.

7.2. Строительные и сантехнические чертежи

7.2.1. Строительные чертежи скомплектованы в альбомы УI, УП и УШ по следующему принципу:

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

- альбом УП (применен из работы 407-03-439.87) содержит чертежи узлов для различных вариантов выполнения технологической части.

- альбом УШ (применен из работы 407-03-439.87) содержит чертежи строительных изделий.

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

Ф-333

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

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 чертежи.

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 всех вариантов технологической части, скомплектованы в альбом IX и могут быть использованы с привязкой к конкретным условиям.

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

gost.e-ecolog.ru