ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

Понижающие трансформаторные подстанции напряжением 35/10 кВ с мощностью трансформаторов до 6300 кВ А для электрификации сельского хозяйства

(типовые схемы, компоновки, узлы и детали)

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Разработан
институтом "Сельэнергопроект"

Утвержден Госстроем СССР.
Письмо № 7/4-245 от
22 декабря 1967 г.

Введен в действие
Сельэнергопроектом
с 14 ноября 1975 г.

Приказ № 28п от
14 ноября 1975 г.

Главный инженер института Г.Ф.Сумин

Главный инженер проекта Д.В.Левитин

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общая часть.	3
2. Технико-экономические показатели	5
3. Схемы электрических соединений	I0
4. Электрические защиты	I3
5. Управление, автоматика, сигнализация, электроизмерения, учет электроэнергии, блокировка.	I5
6. Собственные нужды.	I8
7. Электрическое освещение.	I9
8. Заземление и грозозащита	20
9. Компоновки и конструктивное выполнение	2I
I0. Строительная часть	23
II. Телесигнализация и связь	26
I2. Комплектность поставки	27
I3. Соображения по организации производства строительных и монтажных работ	36
I4. Указания по применению типового проекта.	37

I. Общая часть

Типовой проект "Понижающие трансформаторные подстанции напряжением 35/10 кВ с мощностью трансформаторов до 6300 кВА для электрификации сельского хозяйства (типовые схемы, компоновки, узлы и детали)" разработан в соответствии с планом типового проектирования 1975 года, утвержденным Госстроем СССР.

Основанием для составления типового проекта послужило задание на корректировку типовых проектов 407-3-7/71, 407-3-105, 407-3-95, 407-3-96, 407-3-109, 407-3-75/71, 407-3-101, 407-3-102, 407-3-198, утвержденное Главниипроектом.

Комплектные трансформаторные подстанции предназначаются для электроснабжения сельских и других потребителей, расположенных в сельских районах.

Область применения подстанций - все районы с расчетной температурой наружного воздуха минус 40°С ÷ плюс 40°С для I÷IУ ветровых и гололедных районов, за исключением районов вечной мерзлоты и сейсмических районов.

Подстанции предназначены для работы на высоте не более 1000 м над уровнем моря.

Подстанции не рассчитаны для установки в районах выше II степени загрязненности.

В проекте разработаны одно- и двухтрансформаторные подстанции напряжением 35/6-10 кВ на базе КТП, изготавливаемых Мытищинским электромеханическим заводом Минэнерго СССР по ТУ 34-1426-75.

Подстанции запроектированы по II схемам электрических соединений ОРУ 35 кВ в соответствии с типовым проектом 407-0-96 "Схемы электрических соединений подстанций 35÷500 кВ".

Распределение электроэнергии предусматривается по радиальным линиям напряжением 35 и 6-10 кВ.

На подстанции устанавливаются один или два трехфазных двухобмоточных трансформатора мощностью до 6300 кВА, напряжением 35/6-10 кВ.

Эксплуатация подстанций предусматривается с централизованным оперативным обслуживанием, без постоянного дежурства обслуживающего персонала на подстанции.

Контроль за состоянием оборудования и нарушениями в его работе ведется с диспетчерского пункта, куда с помощью средств телемеханики подается два сигнала: "неисправность" или "авария". Для подстанции с расширенным объемом телесигнализации возможна передача индивидуальных сигналов на диспетчерский пункт. Предусмотрена также возможность эксплуатации подстанций персоналом, дежурящим на дому.

Защита и управление подстанций осуществляется на переменном оперативном токе.

Подстанции состоят из следующих основных узлов:

1) открытого распределительного устройства напряжением 35 кВ (ОРУ 35 кВ);

2) силовых трансформаторов;

3) распределительного устройства напряжением 6-10 кВ, состоящего из шкафов наружной установки типа КРН-Ш-10;

4) комплекта устройства высокочастотной связи и телемеханики.

Проект составлен с учетом изготовления строительных элементов и металлических конструкций подстанций индустриальным методом и комплектной поставки оборудования, строительных элементов и металлоконструкций на строительную площадку.

407-

2. Технико-экономические показатели

2.I. Схемы подстанций - тупиковые, проходные и узлового типа с распределением электроэнергии по радиальным линиям напряжением 35 и 6-I0 кВ. На стороне 35 кВ в проходных и узловых двухтрансформаторных подстанциях предусматривается одна, секционированная выключателем, система сборных шин. В цепи трансформаторов со стороны 35 кВ устанавливаются предохранители, отделители с короткозамыкателями или выключатели.

На стороне 6-I0 кВ двухтрансформаторных подстанций предусматривается одна, секционированная выключателем, система сборных

Работа трансформаторов на стороне Н.Н. - раздельная.

2.2. Род тока - переменный, трехфазный, промышленной 50 Гц.

2.3. Напряжение высшее - 35 кВ, низшее - I0,5; II (6,3) кВ.

2.4. Количество силовых трансформаторов типа ТМН - один или два. Мощность силовых трансформаторов до 6300 кВА.
(Для мощности 630 кВА - типа ТМ).

2.5. Трансформаторы собственных нужд типа ТМ-25/I0 (ТМ-25/6), напряжением I0(6)/0,4/0,23 кВ, мощностью 25 кВА.

2.6. Распределительное устройство 6-I0 кВ - наружной установки, состоящее из шкафов типа КРН-Ш-I0.

2.7. Число отходящих линий напряжением 6-I0 кВ - четыре или восемь.

2.8. Оперативный ток - переменный, напряжением 220 В.

2.9. Сводная стоимость подстанции (в ценах, действующих с 1.1.1969 г.)

Порталы железобетонные

Тип трансформатора	Стоимость подстанции, тыс.руб. Схемы подстанций											
	35-2	35-7 К.I / К.2	35-5	35-I0	35-3	35-8 К.I / К.2	35-6	35-II	35-4	35-9 К.I / К.2	35-IIa	35-I2
ТМ-630/35	I6,69	34,52 / 33,22	30,57	46,95	-	-	-	-	-	-	-	-
ТМН-I000/35	24,09	49,30 / 48,0I	37,92	6I,74	-	-	-	-	-	-	-	-
ТМН-I600/35	-	-	-	-	27,44	56,3I / 53,7I	4I,37	66,32	28,I7	57,70 / 55,62	68,05	83,09
ТМН-2500/35	-	-	-	-	30,68	62,78 / 60,I9	44,62	72,80	3I,4I	64,I8 / 62,I0	74,52	89,57
ТМН-4000/35	-	-	-	-	33,27	67,95 / 65,35	47,I9	77,96	33,99	69,34 / 67,26	79,68	94,74
ТМН-6300/35	-	-	-	-	36,52	74,46 / 7I,8I	50,45	84,48	37,24	75,86 / 73,78	86,I9	I0I,25

Порталы металлические

Тип трансформатора	Стоимость подстанции, тыс.руб. Схемы подстанций											
	35-2	35-7 К.1 / К.2	35-5	35-10	35-3	35-8 К.1 / К.2	35-6	35-11	35-4	35-9 К.1 / К.2	35-11а	35-12
ТМ--630/35	16,79	34,81 / 33,40	30,90	46,97	-	-	-	-	-	-	-	-
ТМН--1000/35	24,16	49,59 / 48,19	38,28	61,76	-	-	-	-	-	-	-	-
ТМН--1600/35	-	-	-	-	27,51	56,72 / 53,87	42,11	67,09	28,23	57,99 / 55,76	68,79	83,89
ТМН--2500/35	-	-	-	-	30,75	63,19 / 60,85	45,36	73,57	31,47	64,47 / 62,24	75,26	90,37
ТМН--4000/35	-	-	-	-	33,34	68,36 / 65,51	47,93	78,73	34,05	69,63 / 67,40	80,42	95,54
ТМН--6300/35	-	-	-	-	36,59	74,87 / 72,03	51,19	85,25	37,30	76,15 / 73,92	86,93	102,05

2.I0. Площадь подстанций - 2I х I6,8= 352,8 м^2
25,2х25,2= 635,04 м^2
37,8х33,6= I270,08 м^2

2.II. Расход основных материалов

Порталы железобетонные

КТП по схеме	Металлоконструкции, т						Железобетон, м^3					
	Трансформатор мощностью, кВА											
	630	I000	I600	2500	4000	6300	630	I000	I600	2500	4000	6300
35-2	2,40	2,40	-	-	-	-	I2,6	I2,6	-	-	-	-
35-7 К.I	4,9	4,9	-	-	-	-	29,20	29,20	-	-	-	-
35-7 К.2	3,8	3,8	-	-	-	-	2I,40	2I,40	-	-	-	-
35-5	6,9	6,9	-	-	-	-	38,9	38,9	-	-	-	-
35-I0	8,6	8,6	-	-	-	-	49,4	49,4	-	-	-	-
35-3	-	-	3,2	3,2	3,2	3,2	-	-	I4,6	I4,6	I4,6	I4,6
35-8 К.I	-	-	6,7	6,7	6,7	6,7	-	-	35,0	35,0	35,0	35,0
35-8 К.2	-	-	5,2	5,2	5,2	5,2	-	-	28,8	28,8	28,8	28,8
35-6	-	-	8,4	8,4	8,4	8,4	-	-	43,0	43,0	43,0	43,0
35-II	-	-	I0,I	I0,I	I0,I	I0,I	-	-	5I,0	5I,0	5I,0	5I,0
35-4	-	-	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	I3,9	I3,9	I3,9	I3,9
35-9 К.I	-	-	5,5	5,5	5,5	5,5	-	-	34,0	34,0	34,0	34,0
35-9 К.2	-	-	4,7	4,7	4,7	4,7	-	-	24,2	24,2	24,2	24,2
35-IIа	-	-	8,9	8,9	8,9	8,9	-	-	50,0	50,0	50,0	50,0
35-I2	-	-	I0,9	I0,9	I0,9	I0,9	-	-	6I,4	6I,4	6I,4	6I,4

Порталы металлические

КТП по схеме	Металлоконструкции, т						Железобетон, м³					
	Трансформатор мощностью, кВА											
	630	I000	I600	2500	4000	6300	630	I000	I600	2500	4000	6300
35-2	4,4	4,4	-	-	-	-	I2,6	I2,6	-	-	-	-
35-7 К.I	8,3	8,3	-	-	-	-	23,90	23,90	-	-	-	-
35-7 К.2	5,9	5,9	-	-	-	-	2I,40	2I,40	-	-	-	-
35-5	I2,2	I2,2	-	-	-	-	3I,2	3I,2	-	-	-	-
35-I0	I4,8	I4,8	-	-	-	-	39,8	39,8	-	-	-	-
35-8	-	-	4,I	4,I	4,I	4,I	-	-	I3,3	I3,3	I3,3	I3,3
35-8 К.I	-	-	I0,I	I0,I	I0,I	I0,I	-	-	30,0	30,0	30,0	30,0
35-8 К.2	-	-	6,9	6,9	6,9	6,9	-	-	20,7	20,7	20,7	20,7
35-6	-	-	I4,6	I4,6	I4,6	I4,6	-	-	33,2	33,2	33,2	33,2
35-II	-	-	I6,3	I6,3	I6,3	I6,3	-	-	4I,3	4I,3	4I,3	4I,3
35-4	-	-	3,5	3,5	3,5	3,5	-	-	I2,6	I2,6	I2,6	I2,6
35-9 К.I	-	-	8,9	8,9	8,9	8,9	-	-	28,8	28,8	28,8	28,8
35-9 К.2	-	-	6,4	6,4	6,4	6,4	-	-	2I,6	2I,6	2I,6	2I,6
35-II8	-	-	I5,0	I5,0	I5,0	I5,0	-	-	40,5	40,	40,5	40,5
35-12	-	-	I7,0	I7,0	I7,0	I7,0	-	-	50,5	50,5	50,5	50,5

3. Схемы электрических соединений

Схемы электрических соединений подстанций содержат одно- и двухтрансформаторные подстанции тупикового, проходного и узлового типов, подключаемые к сетям энергосистем как с односторонним, так и двусторонним питанием.

Подстанции запроектированы по следующим II схемам электрических соединений ОРУ 35 кВ в соответствии с типовым проектом 407-0-96 "Схемы электрических соединений подстанций 35÷500 кВ":

- тупиковая, однотрансформаторная с предохранителями в цепи трансформатора на стороне 35 кВ - блок 35 кВ (линия-трансформатор) с предохранителями (схема 35-2);

- тупиковая, двухтрансформаторная с предохранителями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ - укрупненный блок 35 кВ (линия-два трансформатора) с предохранителями (схема 35-7);

- проходная с односторонним питанием (может быть с двусторонним питанием), однотрансформаторная с предохранителями в цепи трансформатора на стороне 35 кВ, с масляным выключателем в перемычке со стороны линий 35 кВ - мостик 35 кВ с выключателем в перемычке и предохранителями в цепи трансформатора (схема 35-5);

- проходная с двусторонним питанием, двухтрансформаторная с предохранителями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ, с масляным выключателем в перемычке со стороны линий 35 кВ - мостик 35 кВ с выключателем в перемычке и предохранителями в цепях трансформаторов (схема 35-10);

- тупиковая, однотрансформаторная с отделителем в цепи трансформатора на стороне 35 кВ - блок 35 кВ (линия-трансформатор) с отделителем (схема 35-3);

- тупиковая, двухтрансформаторная с отделителями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ - укрупненный блок 35 кВ (линия-два

трансформатора) с отделителями (схема 35-8);

- проходная с односторонним питанием (может быть с двусторонним питанием) однотрансформаторная с отделителем в цепи трансформатора на стороне 35 кВ, с масляным выключателем в перемычке со стороны линий 35 кВ - мостик 35 кВ с выключателем в перемычке и отделителем в цепи трансформатора (схема 35-6);

- проходная с двусторонним питанием, двухтрансформаторная с отделителями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ, с масляным выключателем в перемычке со стороны линий 35 кВ - мостик 35 кВ с выключателем в перемычке и отделителями в цепях трансформаторов (схема 35-II);

- тупиковая, однотрансформаторная с масляным выключателем в цепи трансформатора на стороне 35 кВ - блок 35 кВ (линия-трансформатор) с выключателем (схема 35-4);

- тупиковая, двухтрансформаторная с масляными выключателями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ - укрупненный блок 35 кВ (линия-два трансформатора) с выключателями (схема 35-9);

- проходная с двусторонним питанием, двухтрансформаторная с масляными выключателями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ, с масляным выключателем в перемычке со стороны линий 35 кВ - мостик 35 кВ с выключателем в перемычке и выключателями в цепях трансформаторов (схема 35-IIа);

-узловая, двухтрансформаторная с масляными выключателями в цепях трансформаторов на стороне 35 кВ и отходящих линий 35 кВ с, секционированной выключателем, системой шин 35 кВ - одна, секционированная выключателем, система шин 35 кВ (схема 35-I2).

Схемами предусматривается установка силовых трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой мощностью 6300 кВА включительно, а также трансформаторов мощностью 630 кВА без регулирова-

ния напряжения под нагрузкой.

В цепи трансформатора мощностью до 1000 кВА включительно предусматривается установка высоковольтных предохранителей типа ПСН-35.

В цепи трансформатора мощностью 1600 кВА и более предусматривается установка отделителя типа ОД-35/630 с приводом типа ШПОМ или масляного выключателя типа ВТ-35-630-10УI с приводом типа ПП-67К.

На стороне Н.Н. двухтрансформаторных подстанций предусматривается одна, секционированная выключателем, система шин.

К каждой секции шин высшего и низшего напряжения подключается по одному комплекту измерительных трансформаторов напряжения типа ЗНОМ-35 и НТМИ-10 (НТМИ-6) соответственно.

Питание потребителей собственных нужд подстанции предусматривается от трансформаторов собственных нужд типа ТМ-25/10 (ТМ-25/6) мощностью 25 кВА, напряжением 10/0,4/0,23 кВ, присоединяемых до масляного выключателя ввода от силового трансформатора.

Для защиты от перенапряжений трансформаторов и оборудования предусматривается установка комплекта вентильных разрядников типа РВО-10 (РВО-6) и РВС-35.

В цепях вводов от силовых трансформаторов в распредустройство 6-10 кВ и в цепях отходящих линий 6-10 кВ применяются масляные выключатели типа ВМГ-10 с приводом типа ПП-67К.

Схемы однотрансформаторных подстанций предусматривают подключение к шинам Н.Н. четырех, а двухтрансформаторных - восьми отходящих линий.

Все схемы двухтрансформаторных подстанций предусматривают раздельную работу силовых трансформаторов на стороне Н.Н.

Схемы электрических соединений КТП отвечают, в основном, разно-

образным условиям присоединения к энергосистемам, имеющим место в проектировании подстанций 35 кВ.

Схемы обеспечивают надежное питание присоединенных потребителей, надежность транзита мощности через подстанцию в нормальном, ремонтном и послеаварийном режимах.

4. Электрические защиты

4.1. Защита линий 35 кВ

Согласно ПУЭ-66 (Ш-2-78) для защиты линий 35 кВ от междуфазных замыканий предусматривается трехступенчатая максимальная токовая защита, содержащая мгновенную токовую отсечку, отстроенную от работы разрядников и отсечку с выдержкой времени в двухрелейном исполнении, а также максимальную токовую защиту в трехрелейном исполнении с независимой выдержкой времени и с дешунтированием токовых реле типа РТМ, встроенных в привод масляного выключателя.

Для линий с двусторонним питанием предусмотрена двухступенчатая максимальная токовая направленная защита, содержащая отсечку с выдержкой времени в двухрелейном исполнении и максимальную токовую защиту в трехрелейном исполнении.

4.2. Защита, устанавливаемая на секционном выключателе (выключателе в перемычке) 35 кВ

В качестве защиты, устанавливаемой на секционном выключателе (выключателе в перемычке) 35 кВ используется один из вариантов защиты линии 35 кВ

4.3. Защита силовых трансформаторов

Согласно ПУЭ-66 (Ш-2-50÷Ш-2-60) для трансформаторов предусмотрены следующие защиты.

4.3.1. От повреждений внутри кожуха трансформатора, сопровождающихся выделением газа, и от понижения уровня масла -газовая

защита;

4.3.2. От повреждений на выводах трансформаторов, а также от внутренних повреждений - продольная дифференциальная защита для трансформаторов 2500÷6300 кВА.

4.3.3. От повреждений на выводах трансформаторов, а также от внутренних повреждений - отсечка (максимальная токовая защита типа МТЗ-М) для трансформаторов 2500 кВА;

4.3.4. От токов внешних коротких замыканий - максимальная токовая защита;

4.3.5. От токов в обмотках, обусловленных перегрузкой - максимальная токовая защита от перегрузки, включенная на ток одной фазы.

Продольная дифференциальная защита и отсечка действуют на отключение масляных выключателей 35 и 6-10 кВ. Первая ступень газовой защиты и защита от перегрузки выполняются с действием на сигнал.

Вторая ступень газовой защиты и максимальная токовая защита, установленная со стороны основного питания, действуют на отключение масляного выключателя 35 кВ.

Максимальная токовая защита, установленная со стороны низшего напряжения трансформатора, действует на отключение масляного выключателя ввода 6-10 кВ.

4.4. Защита отходящих линий 6-10 кВ

Согласно ПУЭ-66 (Ш-2-68) для защиты отходящих линий 6-10 кВ от междуфазных замыканий предусматривается максимальная токовая защита с ограниченно-зависимой от тока характеристикой.

Защита выполняется на встроенных в привод масляного выключателя реле типа РТВ или реле типа РТ-85 с дешунтированием токовых реле типа РТМ, встроенных в привод масляного выключателя.

Предусмотрен вариант исполнения максимальной токовой защиты в сочетании с отсечкой, выполненный на реле РТВ и РТМ.

Защита действует на отключение масляного выключателя линии 6-10 кВ.

4.5. Защита, устанавливаемая на секционном выключателе 6-10 кВ

На секционном выключателе 6-10 кВ устанавливается максимальная токовая защита с реле РТВ, встроенными в привод выключателя.

4.6. Защита трансформатора собственных нужд и трансформаторов напряжения 35 и 6-10 кВ

Защита трансформатора собственных нужд 6-10/0,4 кВ осуществляется предохранителями типа ПК-10 (6) кВ.

Защита от повреждений в первичных цепях трансформаторов напряжения 6-10 кВ выполняется с помощью предохранителей ПКТ-10.

Защита первичных цепей трансформаторов напряжения 35 кВ не предусматривается. Однако, для предотвращения произвольного смещения нейтрали в цепи разомкнутого треугольника устанавливаются активные сопротивления.

Для защиты вторичных цепей трансформаторов напряжения используются быстродействующие автоматы АП-50.

Схемами предусматривается контроль предохранителей.

4.7. Контроль изоляции сетей 6-10-35 кВ

Контроль изоляции сетей 6-10-35 кВ осуществляется с помощью реле максимального напряжения, включенного в цепь обмотки разомкнутого треугольника трансформаторов напряжения.

5. Управление, автоматика, сигнализация, электрические измерения, учет электроэнергии, блокировка

Управление выключателями 6-10 и 35 кВ осуществляется с помощью пружинных приводов, обеспечивающих ручное включение и отключение в нормальных режимах и автоматическое отключение в аварийных режимах при срабатывании соответствующих защит.

Управление приводами масляных выключателей 6-10 и 35 кВ осуществляется дистанционно с помощью ключей управления, установленных в шкафах КРН-Ш-10 и релейных шкафах РШ соответственно, кроме того предусмотрена возможность телеуправления.

Управление разъединителями 6-10 и 35 кВ (включение и отключение) осуществляется вручную с помощью ручных приводов. Предусмотрена возможность АВР на секционном выключателе (выключателе в перемычке) 35 кВ.

Аварийное отключение масляных выключателей линий 6-10 кВ при действии токовых защит осуществляется с автоматическим повторным включением двукратного действия, имеющим регулируемую выдержку времени на включение, аварийное отключение масляных выключателей вводов и масляных выключателей линий 35 кВ осуществляется при действии токовых защит с автоматическим повторным включением однократного действия, имеющим регулируемую выдержку времени на включение.

Предусмотрено автоматическое восстановление питания обесточенной секции шин 6-10 кВ с помощью АВР.

При действии максимальной токовой защиты от внешних коротких замыканий, установленной со стороны ввода 6-10 кВ, восстановление питания обесточенной секции шин 6-10 кВ осуществляется путем АПВ масляного выключателя ввода, при действии защит трансформатора, восстановление питания обесточенной секции шин 6-10 кВ осуществляется путем АВР на секционном масляном выключателе.

Действие устройства АВР предусмотрено с пуском от защиты минимального напряжения и блок-контактов выключателей вводов 6-10 кВ.

Предусмотрено автоматическое регулирование напряжения силовых трансформаторов под нагрузкой.

В цепях потребителей трансформатора собственных нужд преду-

смотрены следующие устройства автоматики:

5.1. автоматическое резервирование питания шинок оперативного тока от трансформатора С.Н. № 2 или от трансформаторов напряжения 35 кВ;

5.2. автоматическое включение и отключение обогрева счетчиков;

5.3. автоматическое включение и отключение обогрева шкафов КРН-Ш-10, релейных шкафов, баков и приводов масляных выключателей 35 кВ.

При всех нарушениях нормального режима работы оборудования предусмотрена подача двух сигналов: "неисправность" или "авария" на диспетчерский пункт с помощью устройства телесигнализации для подстанций без обслуживающего персонала.

Для подстанций с расширенным объемом телесигнализации предусмотрена возможность передачи индивидуальных сигналов неисправности на диспетчерский пункт.

Предусмотрена возможность эксплуатации подстанций персоналом, дежурящим на дому.

Измерение тока нагрузки предусмотрено на вводах 6-10 кВ, линиях 6-10 и 35 кВ и на секционных масляных выключателях 6-10 и 35 кВ.

Измерение напряжения - на шинах 6-10 и 35 кВ и на шинах 0,4 кВ трансформаторов собственных нужд.

Для учета активной электроэнергии на отходящих линиях 6-10 кВ и на трансформаторах собственных нужд устанавливаются счетчики активной энергии.

Схемы и объем релейной защиты, автоматики, сигнализации и измерений, предусмотренные в проекте, приняты на основании типового проекта № 407-0- "Схемы вторичных соединений подстанций 35/6-10 кВ".

Для предотвращения ошибочных действий обслуживающего персонала при оперативных переключениях на подстанциях предусматривается оперативная блокировка в соответствии с решениями Главного технического управления по эксплуатации энергосистем Минэнерго СССР от 29 февраля I964 г. № Э-4/64, от 20 ноября I968 г. № Э-I5/68 и от 29 июня I973 г. № Э-7/73.

Блокировка исключает возможность отключения или включения тока нагрузки разъединителями или отделителями, включения отделителя, разъединителя и выключателя при включенных заземляющих ножах, включения заземляющих ножей на шины, не отделенные разъединителем или отделителем от шин, находящихся под напряжением.

Блокировка не запрещает отключение и включение разъединителями и отделителями тока холостого хода силовых трансформаторов.

Выполнение блокировки предусмотрено с помощью механических замков системы Гинодмана.

6. Собственные нужды

Для питания потребителей собственных нужд (оперативные цепи, электрическое освещение, обогрев счетчиков, приводов, выключателей, релейных шкафов и шкафов КРН-Ш-I0) предусматривается установка одного (для однотрансформаторной подстанции) или двух (для двухтрансформаторной подстанции) трехфазных трансформаторов типа ТМ-25/I0 (ТМ-25/6), мощностью 25 кВА, напряжением I0/0,4/0,23 кВ с заземленной нейтралью (согласно ПУЭ-66 § I-7-2I и Норм технологического проектирования понижающих подстанций, I972 г., стр.2I, п.6-3).

Для питания цепей оперативного тока предусматриваются стабилизаторы напряжения, подключаемые к шинам 0,23 кВ (фаза, нуль) трансформаторов собственных нужд каждой секции.

Стабилизаторы напряжения поддерживают постоянство напряжения на шинах оперативного тока.

На двухтрансформаторных подстанциях щит собственных нужд размещается в шкафу трансформатора собственных нужд I секции. Потребители собственных нужд подстанции распределены на оба трансформатора собственных нужд. В случае выхода из строя трансформатора С.Н. I секции вся нагрузка переводится на трансформатор С.Н. II секции. Переключение осуществляется вручную.

7. Электрическое освещение

Напряжение сети электроосвещения 380/220 В, система с глухозаземленной нейтралью.

Наружное освещение подстанций по схемам 35-5, 6, I0,II,IIа,I2 предусмотрено светильниками типа СЗЛ с зеркальной лампой и типа "Шар" молочного стекла.

Светильники типа СЗЛ для освещения ОРУ 35 кВ устанавливаются на стойке СНВ-I,I на высоте 7 м; светильники типа СЗЛ, предназначенные для подсветки трансформатора, устанавливаются на шкафах КРН-Ш-I0.

Светильники типа "Шар" молочного стекла устанавливаются на шкафах. Схемы освещения вышеуказанных подстанций даны на листах №№ ЭЛ-П-7I,76,72,77,8I,82.

Наружное освещение подстанций по схемам 35-2,3,4,7,8,9 предусмотрено светильниками типа "Шар" молочного стекла, устанавливаемыми на порталах и шкафах КРН-Ш-I0, и светильниками типа СЗЛ с зеркальной лампой, устанавливаемыми на шкафах КРН-Ш-I0.

Кроме того, предусматриваются розетки 220 В для подключения переносной лампы I2 В через понизительный трансформатор.

Предусмотренное стационарное освещение в вышеуказанных схемах обеспечивает нормированную освещенность в горизонтальной плоскости, а нормированная освещенность в вертикальной плоскости на разъедини-

телях, отделителях, предохранителях, масляном выключателе может быть достигнута с помощью переносной лампы.

Схемы освещения вышеуказанных подстанций даны на листах ЭЛ-П-68,73,78,69,70,74,75,79,80.

Освещение шкафов РУ 6-10 кВ выполняется лампами, установленными в отсеках шкафов.

Ремонтное освещение предусматривается на напряжении 12 В от переносных трансформаторов 220/12 В.

8. Заземление и грозозащита

Заземляющее устройство для подстанций предусматривается общим для устройств напряжением до 1000 В и выше 1000 В (согласно ПУЭ-66, § 1-7-17).

Сопротивление заземляющего устройства в любое время года для подстанций (как для электроустановок напряжением выше 1000 В с малыми токами замыкания на землю) принято равным не более 10 Ом (согласно ПУЭ-66, § 1-7-32,п.1).

Для подстанций с молниеотводами, установленными на порталах, сопротивление заземляющего устройства в любое время года принято равным не более 4 Ом (согласно ПУЭ-66, § 1У-2-159, 158).

Выполнять заземляющее устройство рекомендуется с применением для вертикальных заземлителей круглой стали диаметром 12 мм, для горизонтальных заземлителей круглой стали диаметром 10 мм.

Защита подстанций от прямых ударов молнии и защита РУ подстанций от грозовых волн, набегающих с линий электропередачи, выполнена согласно "Руководящим указаниям по защите подстанций 3÷500 кВ от прямых ударов молнии и грозовых волн, набегающих с линий электропередачи", 1973 г.

Заземляющее устройство на подстанциях, защита подстанций от

прямых ударов молнии и защита РУ от грозовых волн, набегающих с линий в данном типовом проекте даны как один из возможных вариантов заземляющего устройства и защит.

9. Компоновки и конструктивное выполнение

Компоновки подстанций определены схемами электрических соединений подстанций и унификацией узлов для всей серии подстанций, освоенных заводом.

Компоновки подстанций допускают поэтапное развитие РУ и переход от одного этапа к другому совершается без значительных работ по реконструкции и перерывов в питании потребителей.

Компоновки подстанций по схемам 35-5, 35-6 конструктивно выполняются так, что переходят соответственно в 35-10 и 35-11.

Компоновки подстанций по схемам 35-7, 35-8 и 35-9 выполнены в двух вариантах. Второй вариант компоновок представлен для случая, если подстанции в будущем не будут иметь перспективного развития.

ОРУ 35 кВ предусматривается портального типа. Порталы ОРУ 35 кВ предусмотрены железобетонные или металлические.

Все оборудование ОРУ 35 кВ - разъединители, выключатели, трансформаторы напряжения и тока, отделители, короткозамыкатели, предохранители, разрядники, изоляторы и аппаратура обработки КП 35 кВ для организации высокочастотной связи - устанавливается на отдельностоящих железобетонных стойках типа УСО с оголовком, предназначенным для крепления металлических установочных конструкций с оборудованием, поставляемым заводом в виде одного блока.

Разрядники (для компоновок со сквозной проезжей дорогой) устанавливаются на траверсе трансформаторных порталов. При выкатке трансформаторов для ремонта траверсу и разрядники необходимо демон-

тировать. Вывоз трансформатора с подстанции рекомендуется на трайлере.

Для перемещения трансформатора с фундамента на трайлер необходимо выложить шпальную клетку с рельсами (с соответствующим закреплением) по высоте трайлера, длиной от фундамента трансформатора до трайлера и шириной на I м больше ширины трансформатора.

Трансформатор для выкладки шпальной клетки под ним поднимается домкратами с постепенным подкладыванием и укреплением шпал до необходимой высоты.

Перемещение трансформатора по шпальной клетке с рельсами производить с помощью лебедки.

С противоположной стороны перемещения трансформатора необходимо организовать тормозное устройство для ограничения скорости перемещения трансформатора.

Ошиновка ОРУ 35 кВ и трансформаторов со стороны 6-10 и 35 кВ выполняется гибкой - проводом марки АС.

Соединение проводов предусматривается при помощи сварки, обеспечивающей наиболее надежный в эксплуатации и экономичный при монтаже способ контактного соединения. В зависимости от технологических возможностей монтажной организации могут быть применены как электросварка, так и сварка в разъемном кокиле пропано-кислородным пламенем (ванным способом).

На случай, если монтажной организацией сварка проводов не может быть освоена, необходимо соединение проводов выполнить с помощью ответвительных прессуемых зажимов.

Распределительное устройство 6-10 кВ состоит из шкафов КРН-Ш-10. Шкафы устанавливаются на раме и привариваются к ней.

К прокладке на подстанции приняты кабели марки ААБ, АВВБ, АВВГ, АКВВБ, АКВВГ.

Прокладка кабелей по территории подстанции предусматривается в наземных лотках и траншеях.

На вводе в шкафы КРН-П-10, к силовым трансформаторам, на подходах к релейным шкафам, выключателям, отделителям, короткозамыкателям, трансформаторам напряжения и тока и клеммным коробкам кабели прокладываются в стальных трубах.

10. Строительная часть

Территория подстанции ограждается забором высотой 1,8 м. Ограждение подстанции принято по чертежам Мытищинского завода, поставляющего ограждение комплектно с оборудованием.

В целях индустриализации, сокращения сроков строительства, уменьшения объемов земляных работ и сборного железобетона, стойки ограды и опоры под оборудование закреплены непосредственно в сверленых котлованах.

Проектом предусматривается строительство понижающих подстанций на всех грунтах основания с характеристиками, перечисленными в табл.1,2 СНИП-II-15-74. *Приложение 2.*

Все железобетонные конструкции порталов, фундаментов под трансформаторы, шкафы и опор под отдельностоящее оборудование приняты по "Каталогу унифицированных железобетонных изделий для электросетевого строительства. Раздел I. Линии электропередачи и подстанции 35÷500 кВ".

В проекте предусмотрены порталы 3-х вариантов:

1) Вариант с железобетонными стойками марки СНВс-3,2 с металлической траверсой. Этот вариант применим только для подстанций с компоновками по схемам 35-2 и 35-7.

2) Вариант с железобетонными стойками марки ВСП-I и ВСП-2 и с металлическими траверсами. По типовому проекту института "Энерго-

сетьпроект" 3.407-97 "Унифицированные железобетонные порталы открытых распределительных устройств 35-110 кВ". Средняя траверса трансформаторного портала металлическая, разработана в настоящем проекте. Этот вариант является основным и рекомендуется для применения.

3) Вариант порталов целиком металлических по проекту института "Энергосетьпроект" 3.407-98 "Унифицированные стальные порталы открытых распределительных устройств 35-150 кВ". В качестве фундаментов для металлических порталов приняты фундаменты марки ФЦТ-2.

Фундаменты под трансформаторы предусматриваются в двух вариантах:

Вариант I - для трансформаторов мощностью 630÷6300 кВА

Вариант 2 - для трансформаторов мощностью 1600÷6300 кВА

Вариант I фундамента представляет четыре сборных железобетонных фундамента ФЦТ-2, установленные в сверленые котлованы. К фундаментам приваривается металлическая рама, на которую устанавливается трансформатор.

Вариант 2 представляет незаглубленный фундамент, состоящий из двух сборных железобетонных плит НСП-1б с укладкой по ним рельс для установки на них силовых трансформаторов.

Для приема масла при аварии устраивается гравийная подсыпка. Ограждение подсыпки предусматривается сборными железобетонными плитами УБК-5. Отвод масла и ливневых вод производится из приямка с помощью асбоцементных плит, уложенных на уровне планировки поверхности земли.

Фундамент под шкафы КРН-Ш-10 предусматривается двух вариантов.

Вариант I фундамента состоит из стоек УСО-5А, установленных

в сверленые котлованы. По стойкам укладываются балки из швеллеров № IO и привариваются к закладным частям.

Вариант 2 представляет собой незаглубленный фундамент, состоящий из ряда стоек УСО-5А, уложенных горизонтально. По стойкам с помощью дополнительных хомутов укладываются балки из швеллера № IO (только для подстанций, расположенных на непучинистых грунтах).

Опоры под отдельностоящее оборудование состоят из унифицированных сборных железобетонных стоек УСО-IА, УСО-2А, УСО-3А, УСО- и унифицированных металлоконструкций.

Изготовление сборных железобетонных элементов для подстанций предусмотрено на заводах железобетонных изделий с соблюдением технических требований к изготовлению, приемке и монтажу.

Марка бетона по морозостойкости и марка стали для изготовления арматурных каркасов всех железобетонных изделий должны выбираться в зависимости от расчетной наружной температуры воздуха в районе строительства в соответствии с требованиями, изложенными в типовых проектах на эти изделия. Изготовление металлоконструкций следует производить согласно требованиям СНиП III-В.5-62.

Для районов с расчетной наружной температурой минус 30°С и выше для металлоконструкций следует применять углеродистую сталь по ГОСТ 380-71 марки ВСтЗкп2, за исключением металлоконструкций под выключатели.

Для районов с расчетной наружной температурой от минус 30°С до минус 40°С следует применять углеродистую сталь по ГОСТ 380-71 марки ВСтЗпс6, за исключением металлоконструкций под выключатели.

Для металлоконструкций под выключатели следует применять сталь марки ВСтЗпс6 для всех расчетных температур от минус 40° и выше. Сварку металлоконструкций производить электродами типа Э-42А по

ГОСТ 9467-60.

Прокладка кабеля осуществляется в кабельных лотках. Установка кабельных лотков производится по спланированной территории подстанции на железобетонных брусьях, укладываемых по уплотненному щебню. Под проезжей частью укладывается подземная плита.

Вертикальная планировка, отвод масла и поверхностных вод должны решаться при привязке проекта к условиям конкретной строительной площадки в соответствии с ПУЭ-66 (IУ-2-77) в новой редакции на основании решения Главтехуправления от 20 июня 1966 г. № Э-7166, РУМ № 8, 1966 г.

II. Телесигнализация и связь

Эксплуатация разработанных в проекте подстанций предусматривается без постоянного дежурного персонала с централизованным оперативным обслуживанием с диспетчерского пункта.

Подстанции запроектированы с аварийно-вызывной сигнализацией.

Для диспетчерской телефонной связи проектируемых подстанций и телесигнализации с них на диспетчерский пункт предусматривается организация канала связи и телемеханики по ЛЭП 35 кВ.

В проекте дан один из возможных вариантов диспетчерской телефонной связи и телесигнализации.

Это решение не является единственным и может изменяться в зависимости от конкретных условий.

В данном варианте для телесигнализации и симплексной телефонной связи предусматривается использование аппаратуры типа ТС-2. Выбор аппаратуры высокочастотной обработки ЛЭП и присоединения должны соответствовать схеме канала, рабочему току и току к.з., а также напряжению ЛЭП.

I2. Комплектность поставки

Разработанные в проекте подстанции предусматриваются комплектными типа КТП-35/6-I0- (35-2,3,4,5,6,7,8,9,I0,II,IIa, I2).

Подстанции изготовляются на Мытищинском электромеханическом заводе по ТУ 34-I426-75 и поставляются комплектно на строительную площадку.

С целью упрощения электромонтажных работ оборудование подстанции поступает на площадку в виде отдельных, замаркированных в соответствии с техническими условиями, блоков ОРУ 35 кВ: разъединителей, отделителей, короткозамыкателей, разрядников 35 кВ, выключателей, опорных изоляторов 35 кВ, трансформаторов напряжения и тока, релейных шкафов, 6-I0 кВ опорных изоляторов, разрядников 6-I0 кВ, распредустройства 6-I0 кВ (шкафов КРН-Ш-I0).

Каждый из блоков ОРУ 35 кВ состоит из аппарата, привода с тягами и металлоконструкций для их установки. На месте требуется только установка узла аппаратуры на конструкции, закрепление конструкции с приводами, ошиновка и соединение аппаратов с приводами.

Шкафы КРН-Ш-I0 поставляются комплектно с металлоконструкциями для их установки.

Арматура для освещения поставляется в виде узлов, подлежащих только закреплению на конструкциях.

Для железобетонных порталов поставляются металлические траверсы.

Для установки силовых трансформаторов, которые не входят в комплектную поставку КТП, предусматривается поставка металлической рамы, металла для сооружения приямка, кронштейна для установки изолятора СНС-35-500.

Перечень блоков

№№ блоков	Наименование блоков	Номер схемы по сетке первичных соединений											
		35-2	35-7 К.1 / 35-7 К.2	35-5	35-10	35-3	35-8 К.1 / 35-8 К.2	35-6	35-11	35-4	35-9 К.1 / 35-9 К.2	35-11а	35-12
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
I	РУ I0 кВ из шкафов КРН-Ш-I0 - компл.	I	2/2	I	2	I	2/2	I	2	I	2/2	2	2
П	Шкафы секционные-2 шт. - компл.	-	I/I	-	I	-	I/I	-	I	-	I/I	I	I
Ш	Шкаф релейный РШ-XI - компл.	-	-/-	I[1]	I[1]	-	-/-	I[1]	I[1]	-	-	I[1]	I[1]
IУ	Шкаф релейный РШ-XП - компл.	-	-/-	-	-	I[6]	2[6]/2[6]	I[6]	2[6]	-	-	-	-
У	Шкаф релейный РШ-XШ - компл.	-	-/-	-	-	-	-/-	-	-	I	2/2	2	2
УI	Шкаф релейный РШ-XIУ - компл.	-	-/-	-	-	I[6]	2[6]/2[6]	I[6]	2[6]	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
УП	Шкаф релейный РШ-ХУ- компл.	-	-	2	2	-	-	2	2	-	-	2	4 [2]
УШ	Шкаф релейный РШ-ХУI- компл.	-	-	I [2]	-	-	-	I [2]	-	-	-	-	2 [2]
IX	Шкаф релейный РШ-ХУП -компл.	-	-	I	I	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I
X	Шкаф релейный РШ-ХУШ -компл.	-	-	I [3]	I [3]	I [3]	I [3]/I [3]	I [3]	I [3]	I [3]	I [3]/I [3]	I [3]	I [3]
XI	Щиток сигналов-2 шт. - комл.	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I
XП	Шкаф совмещенный противопожарного и эксплуатационного инвентаря -компл.	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I
XШ	Блок разъединителя РНДЗ-2--35/I000 с расстоянием между полюсами 2 м- - компл.	I	2/2	2	2	I	2/2	2	2	-	-	2	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
XIУ	Блок разъединителя РНДЗ-2--35/I000 с расстоянием между полюсами I м - компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	I	2/2	-	6
XУ	Блок разъединителя РНДЗ-Iб--35/I000 с расстоянием между полюсами 2 м - - компл.	-	-	2	4	-	-	2	4	-	-	2	2
XУI	Блок разъединителя РНДЗ-Iб--35/I000 с расстоянием между полюсами I м - компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
XУП	Блок предохранителя ПСН-35, РВС-35 с оцинковкой - компл.	I	2/2	I	2	-	-	-	-	-	-	-	-
XУШ	Блок выключателя ВТ-35--630-IOУI - компл.	-	-	I	I	-	-	I	I	I	2/2	3	7
XIX	Блок отделителя ОД-35/630- - компл.	-	-	-	-	I	2/2	I	2	-	-	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
XX	Блок короткозамыкателя КРН-35 - компл.	-	-	-	-	I	2/2	I	2	-	-	-	-
XXI	Блок разрядников РВС-35 (3 шт.) на опоре - компл.	-	-	-	-	I	2/2	-	-	I	2/2	-	-
XXП	Блок разрядников РВС-35 (3 шт.) на портальной траверсе - компл.	-	-	-	-	-	-	I	2	-	-	2	2
XXШ	Блок трансформаторов напряжения ЗНОМ-35-65 (3 шт.) и разрядников РВС-35 (3 шт.) - компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
XXIУ	Блок трансформаторов напряжения ЗНОМ-35-65 (3 шт.)-компл.	-	-	2[5)]	2	-	-	2[5)]	2	-	-	2	-
XXУ	Блок трансформаторов напряжения НОМ-35-66 (2 шт.) -компл.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
XXУI	Блок трансформаторов тока ТВМ для магнитных датчиков (3 шт.) -компл.	-	-	-	-	I	2/2	I	2	-	-	-	-
XXУП	Блок опорных изоляторов ОНС-35-500 (3 шт.)-компл.	-	2/-	-	-	-	2/-	-	-	-	2/-	-	-
XXУШ	Блок светильников наружного освещения типа СЗЛ (2 шт.) - компл.	-	-/-	2	2	-	-/-	2	2	-	-/-	2	2
XXIX	Блок светильников наружного освещения типа "Шар" молочного стекла (2 шт.) - компл.	I	2/2	-	-	I	2/2	-	-	I	2/2	2	2
XXX	Блок опорных изоляторов ОНС-I0-2000 /3 шт.) и разрядников РВО-I0 (3 шт.) -компл.	-	-/-	-	-	I	2/-	I	2	I	2/-	2	2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
XXXI	Блок опорных изоляторов ОНС-I0-2000 (8 шт.)-компл.	I	2/2	I	2	-	-/2	-	-	-	-/2	-	-
XXXII	Блок металлоконструкций для фундаментов трансформатора мощностью I000 кВА - - компл.	I	2/2	I	2	-	-/-	-	-	-	-/-	-	-
XXXIII	Блок металлоконструкций для фундаментов трансформатора мощностью I600÷6300 кВА - - компл.	-	-/-	-	-	I	2/2	I	2	I	2/2	2	2
XXXIУ	Ограда внутренняя - компл.	I	2/2	I	2	-	-/-	-	-	-	-/-	-	-
XXXУ	Ограда наружная 2IxI6,8 - - компл.	I	-/-	-	-	I	-/-	-	-	I	-/-	-	-
XXXУI	Ограда наружная 5,2x25,2 - -компл.	-	I/I	-	-	-	I/I	-	-	-	I/I	-	-

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4
XXXVII	Ограда наружная 37,8х33,6 - - компл.	-	-/-	I	I	-	-/-	I	I	-	-/-	I	I
XXXVIII	Траверса металлическая (схема 35-2,7 компоновки I и 2) - компл.	I	4/2	-	-	-	-/-	-	-	-	-/-	-	-
XXXIX	Траверса металлическая с тросостойкой и молниеотводом схемы 35-5, I0,3,8 К.I и 2, 6,II,4,9 К.I и 2, IIа, I2) - 4) - компл.	-	-/-	3	4	I	4/2	4	4	I	4/2	4	6
XXXX	Траверса металлическая для шинных порталов - - компл.	-	-/-	4	4	-	-/-	4	4	-	-/-	4	4
XXXXI	Комплект блокировочных замков и ключей - компл.	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I	I	I/I	I	I

1) Релейный шкаф РШ-XI поставляется только при наличии на подстанции направленных защит или АВР на стороне 35 кВ.

2) Релейный шкаф РШ-XУ поставляется только для подстанций, работающих в режиме двустороннего питания сети 35 кВ. При одностороннем питании сети 35 кВ вместо релейных шкафов РШ-XУ поставляется релейный шкаф РШ-XУI по одному на каждое присоединение. Общее количество релейных шкафов РШ-XУ-XУI для схемы 35-I2 определяется режимом работы подстанции.

3) Релейный шкаф РШ-XУШ поставляется в особых случаях по предварительному согласованию с заводом-изготовителем.

4) В блоке XXXIX для схем 35-5, I0 молниеотвод не поставляется.

5) Блок XXIУ поставляется для подстанций по схеме 35-5, 6 в случае работы подстанций в режиме двустороннего питания.

6) На подстанции с отделителем в цепи силовых трансформаторов устанавливается релейный шкаф РШ-XП или РШ-XIУ, что определяется конкретным проектированием.

Блоки аппаратуры в.ч. обработки ВЧ 35 кВ в данную таблицу не входят.

Силовые трансформаторы 35/6-I0 кВ, трансформаторы собственных нужд напряжением 6/0,4/0,23 кВ, железобетонные конструкции и элементы, элементы контура заземления, провода гибкой ошиновки, силовые и контрольные кабели, линейная и подстанционная арматура, изоляторы подвесные, противопожарный и эксплуатационный инвентарь Житницким электромеханическим заводом не поставляются.

I3. Соображения по организации производства строительных и монтажных работ

Транспортировка оборудования, аппаратуры и металлоконструкций, комплектно поставляемых Мытищинским электромеханическим заводом, предусматривается по железной дороге до разгрузочной железнодорожной станции, откуда автотранспортом на строительную площадку подстанции. Силовые трансформаторы доставляются на трайлере.

Поставку конструкций и деталей из сборного железобетона предусматривается осуществлять с заводов Главэнергостройпрома Минэнерго СССР. Проектом предусматривается производство следующих видов строительных и монтажных работ.

Земляные работы

Основными видами земляных работ является бурение цилиндрических котлованов диаметром 450÷800 мм, рытье котлованов под металлические порталы, рытье траншей для заземляющего устройства, прокладки кабелей и под цокольные плиты внешней ограды. Бурение котлованов предусматривается выполнять механизированным способом - буровыми машинами.

Рытье траншей для заземляющего устройства, прокладки кабелей и ограждения может выполняться экскаватором Э-153 ("Беларусь") с емкостью ковша - 0,15 м3.

Монтаж строительных конструкций и оборудования

Учитывая, что максимальный вес монтажного элемента не превышает 3 т, а максимальная высота подъема не превышает 7 м, установку и монтаж всех строительных конструкций и оборудования рекомендуется производить автомобильным краном АК-5Г грузоподъемностью 5 т с максимальной высотой подъема крюка II м.

Строительно-монтажные работы производятся в два этапа.

I этап. Выполнение общестроительных работ подстанции.

Этот этап включает в себя планировочные работы, бурение цилиндрических котлованов, рытье котлованов под металлические порталы, рытье траншей для заземления и прокладки кабелей, установк всех железобетонных конструкций, монтаж заземляющего устройст подстанции.

При монтаже заземляющего устройства вертикальные заземлители рекомендуется ввинчивать в грунт при помощи специальных приспособлений (бензопила "Дружба" с редуктором, выпускаемая Московским механическим заводом).

2 этап. Установочно-монтажный.

Он включает в себя монтаж оборудования ОРУ 35 кВ в комплекте с металлоконструкциями, установку силовых трансформаторов, шкафов КРН-Ш-IO, релейных шкафов, монтаж спусков, сборных шин и изолято прокладку кабелей и пуско-наладочные работы.

I4. Указания по применению типового проекта

При применении проекта к конкретным условиям строительства необходимо выполнить следующие проектные работы.

I4.I. Обосновать выбор главной схемы электрических соедин подстанции, тип, мощность и напряжение силовых трансформаторов.

I4.2. Составить схему присоединения подстанции к энергосист

I4.3. Выполнить расчет токов короткого замыкания.

I4.4. Выбрать схемы вторичных соединений и определить уста релейной защиты.

I4.5. Заполнить опросный лист для заказа подстанции, ука номинальные токи трансформаторов тока, схемы первичных и втор. соединений и другие данные.

I4.6. Рассчитать количество заземлителей и выполнить чертеж заземляющего устройства.

I4.7. Составить ситуационный план подстанции, предусмотрев уклон для стока и отводов ливневых вод и отвод масла из-под трансформатора в безопасное в пожарном отношении место.

I4.8. Выполнить чертеж генплана подстанции.

I4.9. Выбрать тип портала, руководствуясь при этом следующим: основным типом портала, рекомендуемым для применения во всех случаях, является железобетонный портал со стойками ВСЛ.

Применение металлических порталов рекомендуется в исключительных случаях при соответствующем обосновании (невозможность получения железобетонных стоек, плохие дорожные условия, исключающие возможность транспортировки стоек до строительной площадки применяемыми транспортными средствами и т.п.).

I4.I0. На плане фундаментов подстанции необходимо указать:

I4.I0.I. Данные инженерно-геологических изысканий.

I4.I0.2. Координаты привязки и абсолютные отметки планировки земли (если необходимо, проставляются дополнительные отметки) в соответствии с чертежами генплана и вертикальной планировки.

I4.II. В перечне чертежей исключить ненужные номера чертежей и включить дополнительные чертежи.

I4.I2. Составить краткую пояснительную записку.

I4.I3. При применении проекта схемы вторичных соединений шкафов КРН-М-I0 - релейных шкафов РШ принять по типовому проекту 07-0- "Схемы [illegible] соединений подстанции 35/6-I0 кВ".

I4.I4. Чертежи трансформаторной подстанции разработаны применительно к напряжению низшей стороны I0 кВ. При проектировании подстанции напряжением 35/6 кВ необходимо выполнить соответствующую корректировку чертежей.

I4.I5. При проектировании подстанций с применением данного типового проекта для районов со снежными заносами рекомендуется выполнять установку шкафов КРН и трансформаторов на повышенных отметках.

Чертежи установки указанного оборудования выполняются применительно к конкретным условиям.

I4.I6. Выбрать необходимый вариант (согласно руководящим указаниям по защите, I973 г.) защиты подстанции от прямых ударов молнии и от грозовых волн, набегающих с линий, и рассчитать.

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОССТРОЯ СССР
Свердловский филиал
620062 г. Свердловск-62, ул. Генеральская 3-А
Заказ 1200 инв. СП-240-Д тираж 1500.
Сдано в печать _____ 1977г. Цена 0-60

gost.e-ecolog.ru