Типовой проект

407-3-354.84

Закрытая трансформаторная подстанция 110 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами мощностью до 63 МВА

А Л Ь Б О М I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

gost.e-ecolog.ru

Госстроя СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ № 2372 Инв.№ 8865-1 тираж 50
Сдано в печать 15.04 1987г цена 1-44

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407-3-354.84

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I. Пояснительная записка и указания по применению

Альбом II. Электротехнические решения. Схемы и конструктивно-монтажные чертежи

Альбом III. Электротехнические решения. Установка оборудования и детали

Альбом IУ. Управление и автоматизация

Альбом У. Задания заводам на изготовление комплектного оборудования, панелей реле и управления

Альбом УI. Архитектурно-строительные решения. Ведомость потребности в материалах.

Альбом УII. Изделия заводского изготовления

Альбом УIII. Санитарно-техническая часть. Внутренние отопление и вентиляция, водопровод и канализация

Альбом IX. Автоматическое пожаротушение

Альбом X. Спецификации оборудования

Альбом XI. Объектные и локальные сметы

А Л Ь Б О М I

Разработан Киевским отделом комплексного проектирования Украинского отделения института "Энергосетьпроект" Минэнерго СССР

Рабочий проект утвержден и введен в действие Минэнерго СССР, протокол № 8 от 7.02.1984 г.

Главный инженер Киевского ОКП — В.К.Лежнев

Главный инженер проекта — А.П.Свердлик

Vo ВЗП зак. 1920-5000 10.75.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

8865/1

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

		Стр.
	Титульный лист	2
	Содержание альбома	3
I.	В В Е Д Е Н И Е	6
2.	Электротехническая часть	6
2.I.	Схемы электрических соединений	8
2.2.	Основное оборудование	9
2.3.	ЗРУ-II0 кВ	10
2.4.	ЗРУ-I0/6/ кВ	11
2.5.	Установка трансформаторов	11
2.6.	Собственные нужды	12
2.7.	Общеподстанционный пункт управления	12
2.8.	Управление и автоматизация подстанционных элементов	13
2.9.	Измерения и учет электроэнергии	25
2.I0.	Релейная защита	25
2.II.	Режим нейтрали, компенсация емкостных токов от замыканий на землю в сети I0/6/ кВ	28
2.I2.	Электрическое освещение	29
2.I3.	Молниезащита и заземление	29
2.I4.	Индустриализация электромонтажных работ	30
3.	Архитектурно-строительная часть	31
3.I.	Исходные данные	31
3.2.	Генеральный план	31

Привязан

Инв N

ГИП	Свердлик		29.11
Гл спец эл	Шур		29.11
Гл спец стр	Шамес		29.11
Нач стр сект	Любомирский		29.11
Рук гр	Иванова		29.11
Рук. гр.	Ратнер		29.11
Рук. гр.	Потийчук		29.11
Рук. гр.	Мазеровой		29.11

ТП 407-3-354.84

Пояснительная записка и указания по применению

Стадия	Лист	Листов
	3	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Украинское отделение
Киевский ОКП 1983г

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

40 ЛЭП 342 1919-100. 1983

8865/1

Стр.

3.3.	Архитектурные решения	32
3.4.	Объемно-планировочные и конструктивные решения	33
4.	Сантехническая часть	35
4.I.	Водопровод и канализация	35
4.2.	Отопление	36
4.3.	Вентиляция	36
4.4.	Шумоглушение	37
4.5.	Маслостоки	38
5.	Обеспечение пожарной безопасности	38
6.	Организация строительства	40
6.I.	Краткая характеристика условий строительства	40
6.2.	Общая организация строительства объекта	40
6.3.	Методы производства основных строительных работ и электромонтажных работ	42
6.4.	Потребность в основных строительных, дорожных машинах и механизмах	49
6.5.	Потребность в автотранспортных средствах	50
6.6.	Потребность в рабочих кадрах, жилье и культурно-бытовом обслуживании	52
6.7.	Потребность в энергоресурсах и воде	52
6.8.	Потребность во временных зданиях, сооружениях и складских площадях	53
6.9.	Структура строительно-монтажной организации	54
6.I0.	Стройгенплан	54
6.II.	Основные мероприятия по охране окружающей природной среды на период строительства	54
6.I2.	Мероприятия по обеспечению безопасности труда	55
7.	Технико-экономические показатели	55
8.	Указания по применению проекта	59

886511

	Стр.
8.I. Электротехнические чертежи	59
8.2. Строительные и сантехнические чертежи	61
9. Патентная чистота и патентоспособность	62
Приложения:	
I. График потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах, оборудовании	64
2. Ведомость потребности в основных строительных машинах, оборудовании и транспортных средствах	67
3. Ведомость объемов строительных, монтажных работ	69
4. Календарный план строительства	73
5. Перечень временных зданий и сооружений	74
6. Показатели объемов работ, средней выработки и количества работающих	75

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта А.П.СВЕРДЛИК

I. ВВЕДЕНИЕ

I.I. В проекте приведены типовые чертежи закрытой трансформаторной подстанции II0 кВ по упрощенным схемам на стороне II0 кВ с трансформаторами мощностью до 63 МВА, разработанные Киевским ОКП Украинского отделения "Энергосетьпроект" по плану типовых работ Госстроя СССР на I983 год, поз. Ш.6.2.6. Настоящий типовой проект выполнен взамен типового проекта № 407-3-245 в связи с истечением в I983 году срока его действия, а также с отменой ранее действовавших:

- каталогов сборных железобетонных конструкций;
- номенклатуры шкафов КРУ внутренней установки;
- разделов "Правил устройства электроустановок", нормативов по пожарной безопасности и других руководящих и нормативных документов по разработке проектно-сметной документации.

Типовой проект разработан на стадии рабочего проекта в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Главниипроектом Минэнерго СССР.

I.2. Назначение подстанции - применение для условий городской застройки, в непосредственной близости к жилой застройке и общественным зданиям, при глубоком вводе II0 кВ.

I.3. В проекте разработаны архитектурно-строительные, конструктивно-монтажные чертежи, чертежи управления, автоматики и измерений, сантехнические чертежи, чертежи автоматического пожаротушения трансформаторов 63 МВА, спецификации оборудования и сметная документация. Расчеты и выбор принципов релейной защиты, разделы телемеханики и связи должны разрабатываться при привязке проекта.

I.4. На подстанции предусматривается установка трансформаторов мощностью I6 + 63 МВА, II0/I0 и II0/6 кВ /последнее только для трансформаторов до 63 МВА/ в соответствии с ГОСТ I2965-74.

Формат А4. Зак. 1920-3000 тир.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Сводная таблица типов и исполнений подстанций II0 кВ

Таблица I

I	Исполнение на стороне НН			I		II					
2	Пределы мощности трансформаторов, МВА			I6 ÷ 25		25 ÷ 32		32 ÷ 40		40 ÷ 63	
3	Номинальная мощность трансформатора, МВА			I6	25	25	32	32	40	40	63
4	Количество секций НН			2		4					
5	Расчетный ток ввода I,4 Iн, А	$U_н$ = 6 кВ		I960	3220	I6I0	2070		2590		-
		$U_н$ = I0 кВ		II75	I960	980	I230		I540		2450
6	Напряжение, тип и номинальный ток /Iн/ ячеек ввода, А	$U_н$=6 кВ	КМ-I	2000	-	2000	2000	3200	3200	-	-
		$U_н$ = I0 кВ	КМ-I	2000	2000	I600	I600	I600	I600	3200	3200
			К-I04	I600	-	I600	I600	I600	I600	-	-
7	Тип подстанции	вводы II0 кВ воздушные		II0-4В-I		II0-4В-II					
		вводы II0 кВ кабельные		II0-4К-I		II0-4К-II					
		вводы II0 кВ воздушно-кабельные		II0-4ВК-I		II0-4ВК-II					

8865/1

ТП 407-3-354.84

Лист 7

I.5. Строительная часть подстанции выполнена в сборных железобетонных конструкциях.

I.6. Вводы линий II0 кВ разработаны в трех вариантах: воздушные, кабельные и воздушно-кабельные.

I.7. Отходящие линии I0/6/ кВ - кабельные.

I.8. Предусматриваются мероприятия по шумоглушению для обеспечения регламентируемых СНиП-II-I2-77 уровней шума в условиях жилой застройки.

I.9. В соответствии с приказом Минэнерго СССР от 2.07.8I года № 22I в камерах трансформаторов мощностью 63 МВА предусматривается автоматическое пожаротушение. В связи с размещением кабелей II0 кВ в отдельных непроходных шахтах устройство пожарной сигнализации в них не предусматривается.

I.I0. Отвод тепла из камер силовых трансформаторов обеспечивается с помощью принудительной вентиляции на притоке воздуха, оборудованной центробежными вентиляторами по два на каждую камеру трансформаторов, и свободным выходом воздуха через шумоглушители.

I.II. Подстанция предназначается для эксплуатации без постоянного дежурного персонала с передачей сигналов о неисправностях на диспетчерский пункт.

I.I2. Сводные данные типов и исполнений ПС см.таблицу I пояснительной записки.

2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.I. Схемы электрических соединений.

2.I.I. Схемы электрических соединений разработаны для:

а/ трансформаторов мощностью I6, 25, 32, 40 и 63 МВА с низшим напряжением /НН/ I0 и 6 кВ, за исключением трансформаторов 63 МВА, для которых принято НН только I0 кВ;

б/ схемы на стороне II0 кВ - два блока с отделителями и неавтоматической перемычкой со стороны линий /схема II0-4 по типо-

8865/1

вому проекту № 407-03-259, "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств 6 + 750 кВ подстанций"/;

в/ на напряжении 10/6 кВ принята одна секционированная выключателем система сборных шин для трансформаторов 16/25/ МВА и две одиночные секционированные выключателями системы шин для трансформаторов 25 + 63 МВА.

Набор типов и исполнений схем ПС приведен в таблице 1.

Варианты схем 110-4К позволяют выполнить заход и выход кабелей 110 кВ для осуществления магистральной схемы питания, при этом в цепи каждого кабеля предусмотрена установка разъединителя для создания видимого разрыва и заземления при ремонтах кабельной линии.

2.1. В соответствии с типовым проектом 407-03-259 "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств 6-750 кВ подстанций" установка разъединителей перед отделителями 110 кВ не предусматривается. Включение и отключение холостого хода трансформаторов производится отделителями.

2.1. . Для компенсации емкоотных токов в сети НН предусмотрена возможность установки на каждой секции РУ 10/6/ кВ заземляющих дугогасящих реакторов, подключаемых через отдельные трансформаторы.

2.2. Основное оборудование.

2.2.1. Проектом предусмотрено использование оборудования с изоляцией категории А /нормальное исполнение/, изготавливаемого отечественными заводами.

2.2.2. Оборудование 110 кВ принято наружной установки ввиду отсутствия в номенклатуре отечественных предприятий оборудования внутренней установки.

2.2.3. Выбор оборудования произведен по номинальным напряжениям, по нагрузкам цепей с учетом допустимых перегрузок и заме-

ны трансформатора на следующий по шкале мощностей, с проверкой по токам короткого замыкания.

2.2.4. Оборудование РУ II0 кВ выбрано на номинальный ток 630, I000 А. Расчетный ток термической стойкости для быстродействующих защит принят 3I кА, ток динамической стойкости 80 кА.

2.2.5. В распредустройстве НН приняты ячейки КРУ типа К-I04 Московского завода "Электрощит" либо КМ-I заводов Минэлектротехпрома с выключателями на ток отключения 20 кА.

В связи с тем, что на период разработки проекта Московским заводом "Электрощит" ячейки на 3200 А не освоены, для ПС с трансформаторами 40 ÷ 63 МВА II0/I0 кВ и для ПС напряжением II0/6 кВ применены ячейки только типа КМ-I.

2.2.6. Расчетные токи вводных ячеек РУ НН приведены в таблице I.

2.3. ЗРУ II0 кВ.

2.3.I. Все оборудование устанавливается либо на отметке пола и ограждается с выносом приводов за ограждения, либо на специальных опорных металлоконструкциях с обеспечением достаточных для безопасного обслуживания габаритов до пола.

2.3.2. Ошиновка выполняется сталеалюминиевыми проводами с креплением к выводам оборудования или колонкам опорных изоляторов.

2.3.3. Прокладка контрольных и силовых кабелей к приводам аппаратов осуществляется в трубах, заложенных в полу.

2.3.4. Проходные вводы II0 кВ между ЗРУ и камерами трансформаторов монтируются со стороны камер, линейные вводы /при воздушных линиях II0 кВ/ - с внешней стороны здания. Закладные части в перекрытии для подвески грузоподъемных приспособлений предусмотрены только над кабельными вводами II0 кВ. Остальное оборудование монтируется с помощью инвентарных приспособлений.

2.4. ЗРУ 10/6/ кВ.

2.4.1. По размерам помещения в ЗРУ возможна установка до 70 шкафов КРУ. Количество шкафов КРУ 10/6/ кВ уточняется при привязке проекта.

2.4.2. Все ячейки с выключателями предусматриваются со встроенными приводами.

2.4.3. Установка ячеек КРУ принята с двухсторонним обслуживанием /ширина распредустройства 7 м/.

2.4.4. Все отходящие от ЗРУ-10/6/ кВ линии кабельные. Выбор сечения кабелей производится при привязке проекта.

2.4.5. Для вывода кабелей 10/6/ кВ из ЗРУ-10/6/ кВ вдоль ячеек предусмотрены каналы, из которых кабели через заложенные в фундаментах и под проездами блоки выводятся наружу здания в траншею либо в кабельный тоннель /коллектор/.

2.5. Установка трансформаторов.

2.5.1. Трансформаторы 110/10/6/ кВ устанавливаются в камерах, оборудованных вентиляцией для отвода излишков тепла и шумопоглощающими устройствами.

2.5.2. Выкатка трансформаторов для ремонта или замены производится через специальные монтажные проемы, закрываемые стеновыми панелями.

2.5.3. Монтаж и демонтаж вводов 110 кВ /трансформатора и проходных в ЗРУ 110 кВ/, расширителя, выхлопной трубы и радиаторов /охладителей/ производится внутри камеры, для чего в камерах трансформаторов предусматриваются ручные кран-балки. Один ряд радиаторов или охладителей может быть установлен на трансформаторе до его установки в камере, что позволяют габариты проема.

2.5.4. Ошиновка НН трансформаторов выбрана в соответствии с расчетным током вводных ячеек /см.таблицу 1/ и проверена на тер-

мическую и динамическую стойкость действию токов короткого замыкания.

2.6. Собственные нужды.

2.6.1. Для питания потребителей собственных нужд переменного тока 380/220 В используются два трансформатора. Мощность трансформаторов собственных нужд приведена в таблице 2.

Таблица 2

Мощность главных трансформаторов, МВА	Мощность трансформаторов С.Н., кВА
2 х /16 ÷ 40/	2 х 160
2 х 63	2 х 250

2.6.2. Трансформаторы собственных нужд подключаются к вводам 10/6/ кВ основных трансформаторов через предохранители. Устанавливаются в отдельных закрытых камерах с естественной вентиляцией.

2.6.3. Работа трансформаторов собственных нужд предусматривается по схеме неявного резерва с АВР на напряжении 380/230 В. При работе ПС с одним главным трансформатором необходимо подключение одного из трансформаторов собственных нужд к внешнему независимому источнику питания.

2.7. Общеподстанционный пункт управления /ОПУ/.

2.7.1. ОПУ располагается на втором этаже здания и состоит из помещений релейных панелей, щита собственных нужд 380/220 В и блоков питания, а также помещения связи.

2.7.2. В помещениях релейных панелей и щита СН 380/220 В предусмотрена возможность установки до 33 панелей управления, защиты и автоматики, 1 панели автоматики пожаротушения и сборки

РТЗО-69 из двух шкафов /при установке на подстанции трансформаторов мощностью 63 т.кВА/, до 7 панелей щита СН, двух блоков питания БПНС-2 и двух устройств УКП.

2.7.3. Устройства комплектные питания электромагнитов включения типа УКП при конкретной привязке проекта должны быть установлены в помещении собственных нужд либо в ЗРУ-10/6/ кВ.

2.8. Управление и автоматизация подстанционных элементов.

Схемы управления, автоматики, релейной защиты и сигнализации выполнены на основании работы ВГПИ и НИИ Энергосетьпроект г. Москва "Полные схемы и НКУ управления, автоматики и защиты ПС 110-220 кВ на выпрямленном оперативном токе" № 10233тм.

Схемы автоматического пожаротушения в камерах трансформаторов /при установке на подстанциях трансформаторов мощностью 63 т.кВА/ выполнены на основании работы ВГПИ и НИИ "Энергосетьпроект", г. Москва; "Схема и НКУ обнаружения пожара трансформаторов" № 10625тм и НТМ № 35/12-82 от 5.08.1982 г. ВГПИ и НИИ "Энергосетьпроект", г. Москва, "О применении устройства обнаружения пожара".

2.8.1. Схемы управления автоматики, релейной защиты и сигнализации выполнены на выпрямленном оперативном токе напряжением 220 В для ПС со следующими схемами РУ:

2.8.1.1. На стороне ВН 110 кВ "Два блока 110 кВ линия - трансформатор с отделителями, короткозамыкателями в цепи трансформаторов и с неавтоматической перемычкой со стороны линий.

2.8.1.2. На стороне НН 10/6/ кВ "Две одиночные секционированные выключателями системы шин".

2.8.2. В настоящем проекте предусмотрена установка следующей коммутационной аппаратуры:

- выключателей ВМПЭ-10-3200 со встроенными электромагнитными приводами на вводах трансформаторов;

- ВКЭ-10-600, 1000, 1600 со встроенными электромагнитными

886511

что если расчетом будет определена недостаточная мощность выдаваемая токовым блоком питания на стороне ВН при трехфазных и двухфазных КЗ на участке от выводов НН трансформатора и до ввода в ячейку КРУ-10 кВ, то необходимо на этот период предусматривать резервное питание второй секции щита СН 0,4 кВ от независимого источника для обеспечения работы второго блока БПНС-2.

Для возможности взаимного резервирования все блоки питания используются в качестве групповых устройств и их выходные цепи объединяются на общих шинках.

С целью обеспечения надежного питания цепей управления, автоматики и защиты при замыканиях на выводах блоков напряжения их выходные цепи разделены диодами VД1, VД 2.

При коротких замыканиях, сопровождающихся достаточно большими токами через трансформаторы тока, к которым подключен один из блоков тока, на выходе этого блока может возникнуть перенапряжение. Поскольку цепи блоков тока и напряжения разделены диодами VД1, VД2, стабилизация напряжения на нагрузке при помощи блоков БПНС-2 не будет производиться. Для связи между блоками тока и напряжения и для уменьшения перенапряжений в этих режимах диоды VД1 и VД2 зашунтированы резисторами R1, R2.

Таким образом, повышенное напряжение появляется также и на обмотке управления блока напряжения, что приводит к понижению напряжения на нагрузке.

Центральные аппараты АЧР питаются от стабилизированных блоков напряжения согласно решению № 185 от 12.05.69 г. Главтехстройпроекта и Главтехуправления Минэнерго СССР. Это вызвано тем, что при отсутствии такой стабилизации возможен отказ в отключении фидеров 10/6/ кВ от АЧР при одновременном понижении частоты и напряжения.

Цепи сигнализации ПС и цепи оперативной блокировки разъе-

приводами на отходящих линиях 10/6/ кВ и секционном выключателе;

- короткозамыкателей с приводами ПРК;

- отделителей с приводами ПРО.

2.8.3. При разработке схем учитывались следующие режимы работы ПС:

2.8.3.1. На двухтрансформаторных ПС оба трансформатора являются рабочими.

2.8.3.2. Питание всех рассматриваемых ПС осуществляется только со стороны ВН 110 кВ, со стороны шин 10/6/ кВ возможна связь с маломощным генерирующим источником или потребителями с синхронными двигателями.

2.8.3.3. Питание ПС осуществляется отпайкой от двух параллельных линий 110 кВ или по радиальным тупиковым линиям. При этом разъединители 110 кВ в перемычке нормально отключены.

2.8.3.4. На стороне НН 10/6/ кВ предусматривается только раздельная работа трансформаторов.

2.8.4. Схемы выполнены для ПС без дежурного персонала с возможностью телеуправления и с передачей индивидуальных сигналов.

2.8.5. Питание цепей управления, автоматики, защиты и сигнализации осуществляется на выпрямленном блоками питания оперативном токе напряжением 220 В и от предварительно заряженных конденсаторов.

Питание отдельных цепей от предварительно заряженных конденсаторов производится по следующим причинам:

- отсутствие оперативного тока на ПС при определенных аварийных режимах;

- недостаточная мощность блоков питания для обеспечения работы всех цепей в аварийных режимах.

При привязке настоящего проекта к конкретному объекту на период работы ПС с одним трансформатором необходимо иметь в виду,

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

динителей питаются от своих отдельных выпрямительных блоков. Указанное выполнено по следующим соображениям:

- с целью разгрузки блоков тока и напряжения, питающих цепи защиты, автоматики и управления;

- для уменьшения разветвленности оперативных цепей управления, автоматики и защиты.

Цепи оперативной блокировки разъединителей, автоматического пожаротушения, дугогасящего реактора, устройств телемеханики и связи для обеспечения надежного питания подключаются к шинкам обеспеченного питания, снабженным устройством АВР.

Заряд конденсаторов осуществляется от зарядного устройства типа БПЗ 401 и токовых блоков типа БПТ-1002, подключенных к ТТ на проходных изоляторах со стороны 110 кВ.

Для заряда конденсаторов используется два блока заряда типа БПЗ-401, питающихся от разных секций шин собственных нужд. При повреждении одного из ТСН или одной из секции шин собственных нужд блоки заряда взаимно резервируют (НР) друг друга.

Для устранения повреждения на ПС в момент включения трансформатора и быстрого отключения отделителя, конденсаторы в схеме отделителя подключены непосредственно к блоку заряда и блоку тока.

Для исключения возможности разрыва цепей конденсаторов контактами реле, при токе заряда, превышающем коммутационную способность последних, автомат в цепи переменного тока подключен не к шинкам *ЕУ6С* и *ЕУ6 N*, а к шинам собственных нужд 0,4 кВ.

Конденсаторы в схемах выключателей трансформаторов подключены к блоку заряда через резистор. Благодаря этому ток в цепи указанных конденсаторов находится в пределах допустимого для коммутации контактами реле, а также обеспечивается быстрый заряд конденсаторов в схеме отделителя.

Диоды ТІ /Т2/ - *VД7*, *VД8* в схеме питания служат для разде-

8865/1

ления цепей заряда конденсаторов и оперативных цепей управления.

Разряд конденсаторов при ремонтных работах производится при помощи переключателей SAC1, SAC2, которые одновременно отключают конденсаторы от блоков заряда.

Лампы HLW1, HLW2 служат для контроля полного разряда конденсаторов и контроля исправности цепей разряда. При этом разрыв между двумя резервирующими друг друга блоками заряда выполняется на испытательных зажимах НКУ. Питание с блоков заряда снимается автоматическими выключателями в цепях переменного оперативного тока.

2.8.6. Управление отделителями 110 кВ, выключателями вводов 10/6/ кВ трансформаторов и секционными выключателями 10/6/ кВ принято дистанционным со щита управления, расположенного в общеподстанционном пункте управления /ОПУ/. Управление выключателями отходящих фидеров 10/6/ кВ принято местное, непосредственно в КРУ-10 кВ.

Управление секционным автоматом 0,4 кВ и автоматами вводов 0,4 кВ производится вручную с места установки и автоматически от схемы АВР.

Управление разъединителями ручное.

Предусмотрен контроль целости цепей управления и выдача сигнала на устройство центральной сигнализации.

Схемы управления выключателей 10/6/ кВ трансформатора выполнены в соответствии с традиционными типовыми схемами управления.

Электромагниты отключения всех выключателей при дистанционном управлении питаются от блоков питания.

При повреждении трансформаторов электромагниты отключения выключателей 10/6/ кВ, для повышения надежности, питаются от блоков питания и от предварительно заряженных конденсаторов. При ра-

боте защит секций 10/6/ кВ указанные выключатели питаются только от блоков питания.

Электромагниты отключения секционных выключателей 10/6/ кВ при работе защит последних питаются только от блоков питания.

Электромагниты отключения линий 10/6/ кВ при работе АЧР питаются от устройств УКП. Это связано с тем, что мощность блоков питания недостаточна для одновременного отключения большой группы выключателей 10/6/ кВ. В связи с этим предусмотрено разделение цепей отключения линий при АЧР и всех остальных цепей отключения с помощью диодов.

Электромагниты включения выключателей питаются от устройств УКП-380.

Электромагниты включения короткозамыкателей в связи с их небольшим потреблением питаются от блоков питания. При к.з. в трансформаторе выключатель на питающем конце линии 110 кВ может отключиться быстрее, чем включится короткозамыкатель. В этом случае из-за исчезновения оперативного тока включение короткозамыкателя не будет обеспечено. Но в этом и нет необходимости.

Электромагниты отключения отделителей при дистанционном управлении питаются от блоков питания, в аварийном режиме - от блоков питания и предварительно заряженных конденсаторов. Это обусловлено тем, что при работе ПС с одним трансформатором, или при питании от одной из линий 110 кВ, при повреждении трансформатора отключение отделителя должно быть обеспечено при отсутствии на ПС оперативного тока.

Контроль исправности цепей электромагнита отключения при питании как от блоков питания, так и от предварительно заряженных конденсаторов осуществляется при помощи реле положения "включено" KQC21.

2.8.7. Дистанционное отключение отделителя предусматривает-

УОВЭП Зак. 1920-5000 10.73.

ся на холостом ходу трансформатора при включенном заземлителе нейтрали 110 кВ. Аварийное отключение /автоматическое отключение при действии защит/ отделителя допускается при любом положении заземлителя нейтрали обмотки 110 кВ.

Для исключения возможности произвольной работы отделителя и короткозамыкателя при двойных замыканиях на землю в сети оперативного выпрямленного тока предусматривается разрыв цепей управления со стороны "плюса" и "минуса".

Для контроля бестоковой паузы при повреждении в трансформаторе или на питающей линии 110 кВ в схеме предусматривается цепь блокировки отключения отделителя от защит, состоящая из контактов реле тока КА2I, КА22, реле напряжения KV2I, KV22, KV23. Реле напряжения включены на ввод щита СН 0,4 кВ /до вводного автомата/.

Реле тока КА22, включенное на ТТ на проходных изоляторах 110 кВ, предусматривается для предотвращения отключения отделителя до отключения питающей линии при трехфазном к.з. на выводах трансформатора, сопровождающемся снижением напряжения ниже напряжения срабатывания реле KV2I, KV22, KV23. Трехфазным типа РТ-40/Р реле КА22 принято для исключения неправильного действия схемы при указанном к.з. из-за равновременности отключения фаз выключателя на питающем конце линии или его неполнофазном отключении. Уставка реле КА22 принимается минимальной. Для повышения чувствительности реле подключается к ТТ, соединенным в треугольник.

Необходимо отметить, что если на линии 110 кВ помимо рассматриваемой ПС на ответвлениях подключены другие подобные ПС, нагрузка которых содержит синхронные двигатели, после отключения линии с питающего конца будет иметь место подпитка точки к.з. от этих двигателей. Для предотвращения отключения отделителем тока повреждения требуется производить согласование тока срабатывания реле КА22 с допустимым для отделителя током отключения.

Реле тока КА2I, включенное на ТТ в цепи короткозамыкателя, предусматривается для предотвращения отключения отделителя под током при трехфазном к.з. в трансформаторе. Для выбора уставки реле КА2I необходимо определить ток через ТТ в цепи короткозамыкателя в случае наложения трехфазного к.з. на выводах НН трансформатора и однофазного к.з., обусловленного включением короткозамыкателя. Коэффициент чувствительности реле должен быть не менее трех.

Реле напряжения КV2I, КV22, КV23 предусматриваются для предотвращения отключения отделителя до отключения питающей линии, если повреждение сопровождается токами, меньшими токов срабатывания реле КА22 /например, при действии газовой защиты/.

Реле КL22 принято типа РП-25I для предотвращения отключения отделителя под током при трехфазном к.з. на выводах ВН трансформатора при возможном в этом случае, кратковременном, одновременно замкнутом, состоянии всех контактов цепи блокировки отключения отделителя под током.

Для фиксации срабатывания защиты трансформатора и надежного отключения отделителя при исчезновении оперативного тока, в связи с отключением выключателя питающего конца применено двухпозиционное реле КL23. Для ускорения срабатывания оно выбрано на Ин = II0 В.

2.8.8. На подстанции предусматриваются следующие виды сигнализации:

- световая сигнализация положения выключателей и отделителей;

- аварийная, световая и звуковая сигнализация отключения выключателей и отделителей;

- предупреждающая световая и звуковая сигнализация, действующая с выдержкой времени;

- предупреждающая световая и звуковая сигнализация мгновен-

ного действия.

Все цепи центральной сигнализации разбиты на участки:

- участок I: цепи сигнализации функциональных проектных групп /монтажных единиц/, управляемых со щита управления;

- участок П: цепи сигнализации, поступающие из различных помещений подстанции;

- участок Ш: цепи сигнализации функциональных проектных групп /монтажных единиц/, управляемых из КРУ-10/6/ кВ;

- участок IУ: резерв.

Центральная сигнализация функционирует совместно с передачей индивидуальных сигналов на ДП для ПС с телеуправлением или с устройством вызывной сигнализации дежурного. При отсутствии персонала на ПС световая и звуковая сигнализации отключаются. Передача телесигналов или вызывной сигнализации сохраняются.

Устройство вызывной сигнализации состоит из двух полукомплектов: передающего и приемного.

Питание передающего полукомплекта предусмотрено от щита СН, питание приемного полукомплекта осуществляется от двух стартерных аккумуляторных батарей напряжением 24 В.

Схема построена таким образом, что отдается предпочтение прохождению аварийных сигналов перед предупреждающими.

2.8.9. На ПС предусмотрен следующий объем автоматизации:

- АПВ выключателей вводов трансформаторов;
- АВР на напряжении 10/6/ кВ и 0,4 кВ;
- АЧР и ЧАПВ на напряжении 10/6/ кВ;
- регулирование напряжения трансформаторов под нагрузкой;
- автоматическое управление обдувкой трансформаторов;
- автоматическое управление вентиляций камер трансформаторов;
- автоматика пожаротушения трансформаторов;

- автоматическое управление работой отопления помещений.

2.8.9.I. Схемы АПВ выключателей I0 кВ трансформаторов выполнены в соответствии с традиционными типовыми схемами АПВ.

2.8.9.2. При отключении выключателя ввода I0/6/ кВ трансформатора и неуспешном АПВ по цепи АВР в схеме соответствующего секционного выключателя с контролем наличия напряжения на смежной секции производится включение СВ и напряжение на секции восстанавливается.

В схеме СН каждый трансформатор работает на выделенную секцию шин, при обесточивании которой подается питание от другой секции автоматическим включением секционного автомата. При исчезновении напряжения на секции шин СН отключается автоматический выключатель на вводе с выдержкой времени /регулируется до 20 сек/, который своими блокконтактами включает секционный автоматический выключатель.

При появлении напряжения на трансформаторе СН происходит включение выключателя на вводе и отключение секционного выключателя, т.е. восстанавливается исходная схема питания. При исчезновении напряжения на шинах секции, связанном с неисправностями шин, после АВР происходит отключение секционного автоматического выключателя от действия его максимального расцепителя. В этом случае взвод его механизма производится вручную установкой рукоятки привода выключателя в положение "отключено", т.е. АПВ выключателя исключается.

2.8.9.3. Подключение отходящих линий I0/6/ кВ к определенной очереди АЧР производится эксплуатирующей организацией.

2.8.9.4. Схема регулирования напряжения трансформаторов обеспечивает автоматическое, дистанционное и местное управление приводным механизмом, блокировку при перегрузке устройства РПН при понижении температуры масла и отключении выключателей низкой

стороны трансформаторов. В качестве регулируемых выбраны шины 10 кВ.

2.8.9.5. Автоматизация вентиляционных установок трансформаторных камер предназначена для поддержания регламентированного ПУЭ режима вентиляции-перепада температур входящего и выходящего воздуха 15°С при номинальной нагрузке трансформатора и для обеспечения экономичной работы самих вентиляционных установок.

Вентустановка каждой трансформаторной камеры состоит из двух вентиляторов равной производительности, один из которых должен включаться по наружной температуре воздуха /+20°С - на включение и +17°С - на отключение/ и по температуре воздуха в трансформаторной камере /+27°С - на включение и +24°С - на отключение/, второй - по току со стороны 110 кВ трансформатора / 0,7Iн - на включение, 0,6Iн - на отключение/, а также для резервирования первого вентилятора. Как показывают расчеты, такой режим работы вентустановок соответствует ГОСТ'у 14209-69 /Трансформаторы и автотрансформаторы силовые масляные/. Нагрузочная способность, с учетом неравномерного усредненного графика городских нагрузок, обеспечивает нормативный срок службы трансформаторов.

Схема автоматики вентустановок /отдельная для каждого из трансформаторов/ действует с помощью двух датчиков температуры воздуха типа ДТКБ. Один датчик установлен снаружи здания, второй - в верхней части камеры. До согласования со щитостроительными заводами шкаф автоматики управления вентиляционными установками изготавливается на монтажно-заготовительном участке на базе металлоконструкции ГЭМ.

2.8.9.6. В соответствии с приказом Минэнерго СССР № 221 от 2.07.81 г. в камерах трансформаторов мощностью 63 МВА предусматривается автоматическое пожаротушение.

Автоматический пуск системы пожаротушения трансформаторов производится от специального устройства /ДИФ-5/ с контролем отключенного состояния поврежденного объекта. При необходимости /по усмотрению эксплуатации и службы пожарной охраны/ пуск системы может производиться и без контроля отключения трансформатора.

Устройство обнаружения пожара /УОП/ состоит из станции пожарной сигнализации и тепловых извещателей. Станция пожарной сигнализации устанавливается в ОПУ на панели, а датчики устанавливаются на трансформаторе согласно заводской документации на трансформатор.

Пуск системы производится при достижении температуры и скорости нарастания температуры определенных заданных значений. При достижении заданных значений только одним каким-либо параметром выдается сигнал "Внимание".

Автоматический пуск устройства пожаротушения трансформатора принят раздельный для каждого трансформатора.

Предусматривается возможность дистанционного запуска системы пожаротушения с помощью кнопок, установленных у камер трансформаторов и кнопкой "Ручной пуск" на станции пожарной сигнализации.

Световая сигнализация от УОП на щите управления "Неисправность УОП", "Опасность пожара", "Пожар" дублирует световые сигналы на станции пожарной сигнализации "Неисправность", "Внимание", "Пожар" и сопровождается световым сигналом "Трансформатор Т1" или "Трансформатор Т2", кроме того сигнал передается на устройство центральной сигнализации. В конкретном объекте необходимо предусмотреть передачу сигнала "Пожар" в пожарную часть.

Питание УОП осуществляется двумя кабелями от разных секций шин собственных нужд.

Питание цепей оперативного тока автоматики пожаротушения

886511

осуществляется отдельным кабелем через автомат от шинок - ЕС.

При пуске системы автоматического пожаротушения предусматривается блокировка работы вентиляционных установок трансформаторных камер с целью предотвращения притока свежего воздуха.

Схемой пуска /накладки SX1, SX2/ предусмотрен перевод работы УОП только на сигнал.

2.8.9.7. Схемы управления автоматическим отоплением обеспечивают возможность включения и отключения пускателей от одного электроконтактного термометра одной или нескольких линий.

Режим работы каждой линии /"Ручной" или "Автоматический"/ устанавливается соответствующим переключателем.

2.9. Измерение и учет электроэнергии.

2.9.I. Измерение напряжения предусматривается на шинах I0/6/ кВ и на шинах щита собственных нужд.

2.9.2. Измерение тока производится:

- на трансформаторах;
- на секционных выключателях;
- на вводах 380 В трансформаторов собственных нужд;
- на отходящих фидерах I0/6/ кВ.

2.9.3. На стороне I0/6/ кВ трансформаторов предусмотрено измерение активной мощности.

2.9.4. Учет электроэнергии предусмотрен:

- технический активной и реактивной электроэнергии на стороне I0/6/ кВ трансформаторов;
- расчетный активной и реактивной электроэнергии на отходящих фидерах I0/6/ кВ;
- расчетный активной электроэнергии на стороне 0,4 кВ трансформаторов СН.

2.I0. Релейная защита подстанционных элементов выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ.

2.10.1. На трансформаторах предусмотрены следующие защиты:

- дифференциальная токовая защита;
- газовая защита;
- защита от перегрузки.

Дифференциальная токовая защита в двухрелейном исполнении на реле типа ДЗТ-11 с включением тормозной обмотки на ток стороны 10/6/ кВ. На стороне 110 кВ дифференциальная защита включена на ТТ, установленные на проходных изоляторах в ЗРУ-110 кВ и соединенных в звезду. Дифференциальная защита действует на выходные реле без выдержки времени.

Газовая защита выполнена для трансформатора с отдельным газовым реле РПН. В схемах предусмотрена возможность перевода действия отключающего контакта газового реле бака трансформатора на сигнал с помощью накладки.

Для резервирования основных защит трансформатора /дифференциальной и газовой/ предусматривается максимальная токовая защита с комбинированным пуском по напряжению.

Защита устанавливается со стороны питания /на стороне 110 кВ/ и выполняется в двухрелейном исполнении.

Реле тока максимальной токовой защиты присоединены к встроенным в трансформатор ТТ, соединенным в треугольник в целях предотвращения ее неселективного действия при замыканиях в сети 110 кВ.

В связи с установкой максимальных токовых защит на сек-

циях шин 10/6/ кВ максимальная токовая защита, устанавливаемая на стороне 110 кВ трансформатора, действует на выходные промежуточные реле с одной выдержкой времени.

Максимальная токовая защита от перегрузки установлена со стороны 10/6/ кВ в цепи выводов каждой расщепленной обмотки. Указанная защита действует на сигнал.

В выходных цепях каждой из защит предусмотрены указательные реле для сигнализации действия этих защит.

2.10.2. На каждой секции шин предусмотрена защита минимального напряжения. При отсутствии напряжения на шинах указанная защита действует на отключение соответствующего выключателя ввода трансформатора с выдержкой времени, отстроенной от времени АПВ на питающем конце линии 110 кВ. Затем по цепи АВР в схеме соответствующего секционного выключателя с контролем наличия напряжения на смежной секции производится включение СВ и напряжение на секции восстанавливается.

Для защиты секции шин 10 кВ, а также для резервирования отключения к.з. на элементах, присоединенных к этим секциям, предусматриваются максимальные токовые защиты с комбинированным пуском по напряжению, подключаемые к ТТ вводов 10/6/ кВ. Защита действует с первой выдержкой времени на отключение выключателя ввода 10 кВ соответствующей секции шин 10 кВ, а со второй - на выходные промежуточные реле защиты трансформатора.

В схемах предусмотрено ускорение защит от внешних многофазных к.з. после включения выключателей 10 кВ. В цепях ускорения предусмотрено введение выдержки времени для предотвращения неправильного действия максимальной токовой защиты из-за броска пускового тока.

В выходных цепях каждой из защит предусмотрены указатель-

ные реле для сигнализации действия этих защит. Указательные реле предусмотрены также в цепях ускорения.

2.I0.3. Предусмотрено включение короткозамыкателя от выходных реле защиты трансформатора. В случае использования передачи отключающего сигнала при действии защит трансформатора предусматривается включение короткозамыкателя с выдержкой времени /используется реле РТ2, вводимое накладкой 5х3 / в предположении использования его в качестве резервного аппарата к устройству телеотключения.

2.I0.4. На секционных выключателях I0 кВ предусмотрена максимальная токовая защита, действующая на отключение выключателя.

2.I0.5. На вводах 0,4 кВ трансформаторов с.н. устанавливаются автоматические выключатели без расцепителей максимального тока с электромеханическими приводами и дистанционными расцепителями.

Секционные автоматические выключатели применяются с расцепителями максимального тока, допускающими регулировку уставки тока и времени срабатывания в зоне перегрузки, с электромеханическими приводами и дистанционными расцепителями.

На панелях отходящих линий 0,4 кВ установлены выключатели с комбинированными расцепителями.

Для резервирования защит отходящих линий 0,4 кВ при однофазных к.з., в случае их отказа, на кабельном вводе от трансформатора с.н. на стороне 0,4 кВ предусматривается токовая защита от замыканий на землю с независимой выдержкой времени, включенная на трансформаторах тока ТК-I20, установленных в нулевом проводе. Первая ступень ее действует на отключение секционного выключателя, вторая ступень на отключение выключателя ввода.

2.II. Режимы нейтралей. Компенсация емкостных токов от замыкания на землю в сети I0/6/ кВ.

2.II.I. Предусматривается возможность работы трансформаторов

ПС как с глухозаземленными нейтралями, так и с разземленными с защитой вентильными разрядниками, для чего в нулях трансформаторов устанавливаются заземлители типа ЗОН-110М и разрядники РВС-35 + РВС-15.

2.11.2. Предусматривается также, как вариант, установка взамен заземлителя типа ЗОН-110М короткозамыкателя КЗ-110М с делителем напряжения для возможности осуществления автоматического глухого заземления нейтрали при неполнофазных отключениях и других случаях появления напряжения в нейтрали сети 110 кВ.

2.11.3. Выбор способа заземления нейтрали определяется в конкретном проекте в зависимости от схемы и режима работы сети 110 кВ.

2.11.4. Для компенсации емкостных токов в сети 10/6/ кВ проектом предусмотрена возможность установки до 4-х заземляющих дугогасящих реакторов, подключаемых к секциям ЗРУ 10/6/ кВ. Количество и мощность этих реакторов уточняется в конкретном проекте.

2.11.5. Каждый дугогасящий реактор подключается к шинам через специальный заземляющий трансформатор.

2.12. Электрическое освещение.

2.12.1. Электрическое освещение на ПС запроектировано с использованием подвесных и настенных светильников. Напряжение сети освещения - 220 В /фаза-ноль/.

2.12.2. У входов устанавливаются настенные светильники наружного освещения.

2.12.3. Аварийное освещение на ПС не предусматривается. При полном погасании питания следует использовать переносные электрические фонари с аккумуляторами или сухими элементами.

2.13. Молниезащита и заземление.

2.13.1. Молниезащита здания ПС обеспечивается металлической сеткой, уложенной в швах кровельного перекрытия и присоеди-

Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N
Изм. Лист N докум. Подп. Дата

ненной к общему контуру заземления ПС не менее чем четырься спусками.

2.I3.2. При воздушных вводах II0 кВ предусматривается присоединение грозозащитных тросов к ПС. С этой целью на крыше здания устанавливаются специальные тросостойки, присоединенные к контуру заземления ПС.

2.I3.3. Заземляющее устройство ПС выполняется с помощью заглубленных горизонтальных заземлителей из полосовой стали, укладываемых на дно по периметру котлована при сооружения фундаментов. Ввиду малой площади, занимаемой ПС, для обеспечения нормируемого сопротивления заземления сооружается также внешний контур заземления из горизонтальной полосы, уложенной на глубине не менее 0,7 м с вертикальными глубинными электродами и используются естественные заземлители - сеть водопровода, канализации, свинцовые оболочки кабелей I0/6/ и II0 кВ и т.д.

2.I3.4. В конкретных проектах контур заземления выполняется в соответствии с требованиями ПУЭ и Решения Главтехуправления Минэнерго СССР Э-I3/76 от 26 декабря 1976 г.

2.I3.5. Внутренняя сеть заземления предусматривается из стальной полосы сечением 40х4, выбранным по условиям термической стойкости при максимально допустимом токе к.з. /см. п. 2.2.3/ прокладываемой по стенам всех помещений и соединенной с контуром наружного заземления не менее, чем в 2-х местах.

2.I4. Индустриализация электромонтажных работ.

2.I4.I. С целью повышения индустриализации электромонтажных работ проектом предусматривается изготовление ряда узлов на монтажно-заготовительных участках /МЗУ/ или в мастерских параллельно с выполнением основных строительных работ.

2.I4.2. Чертежи для изготовления конструкций на МЗУ включены в альбом III электротехнической части.

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

2.I4.3. Изготовление на МЗУ подлежат шинные мосты, не поставляемые заводами-изготовителями, конструкции для крепления проходных и опорных изоляторов, детали сочленения аппаратов с приводами, узлы осветительной установки, детали заземления, конструкции для кабельных прокладок, шкафы вентиляторов.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.I. Исходные данные.

Архитектурно-строительная часть проекта разработана с учетом применения в районах строительства с обычными геологическими и следующими природно-климатическими условиями:

3.I.I. Расчетная температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке - минус 20°, 30° и 40°С.

3.I.2. Нормативная снеговая нагрузка - I50 кгс/м2.

3.I.3. Нормативный скоростной напор ветра по IУ району - 55 кгс/м2.

3.I.4. Грунт основания со следующими нормативными характеристиками: $\varphi_н = 28°$, $C_н = 0{,}02$ кгс/см2, $E = I50$ кгс/см2, $\gamma^н = I{,}8$ тс/м3.

3.I.5. Грунтовые воды - на 0,5 м ниже подошвы фундаментов.

3.I.6. Сейсмичность района строительства - не выше 6 баллов по карте сейсмического районирования СН и П-А.I2-69*.

3.2. Генеральный план.

3.2.I. В основу компоновки генерального плана положен принцип блокировки всех подстанционных сооружений в один архитектурный объем.

3.2.2. В связи с расположением здания подстанции в районе городской застройки ограждение территории не предусматривается, элементы озеленения и благоустройства обеспечиваются в комплексе всего района.

886511

3.2.3. Вокруг здания подстанции предусмотрен кольцевой объезд, позволяющий осуществить транспортировку оборудования к любому проему по периметру здания.

3.2.4. Минимальные размеры площадки отвода - 60 х 51 м.

3.3. Архитектурные решения.

3.3.1. В связи с тем, что здание подстанции будет, как правило, располагаться в районе городской застройки, архитектурный облик здания соответствует повышенным требованиям.

3.3.2. Выразительность архитектурного облика здания достигается следующими средствами:

а/ компоновкой всех помещений в один общий объем правильных пропорций;

б/ подрезкой здания по оси "Д" между осями 1 ÷ 3 и 4 ÷ 6;

в/ ритмичным чередованием оконных проемов по главным фасадам здания.

3.3.3. В проекте приняты следующие решения по наружной отделке зданий:

- стеновые панели приняты с облицовкой плиткой "Ирис" в заводских условиях;
- цоколь отделывается битой глазурованной плиткой темных тонов;
- рампы отделываются керамической плиткой темных тонов в сочетании со светлыми;
- оконные переплеты и двери окрашиваются масляной краской темно-серых тонов.

3.3.4. Внутренняя отделка помещений выполняется в соответствии с рекомендациями, приведенными на листах общих данных.

3.3.5. Приведенные решения по наружной отделке здания окончательно уточняются при привязке проекта в зависимости от требований архитектурно-планировочного задания, возможностей предприя-

тий стройиндустрии и подрядной строительной организации.

3.4. Объемно-планировочные и конструктивные решения.

3.4.I. Объемно-планировочные решения.

3.4.I.I. В соответствии со СНиП II-2-80 и СНиП II-90-8I здание закрытой ПС II0 кВ по капитальности относится ко II классу, степень огнестойкости его - не ниже II, долговечность - не ниже II степени. Классификация помещений по взрывной и пожарной опасности приведена на чертежах АС листы 8,9 и I0.

3.4.I.2. Здание подстанции - двухэтажное с отметками чистого пола 0,00 и 4,850 /для помещений ОПУ и связи - 5,I00/.

3.4.I.3. Размеры здания в плане приняты 30 х 30 м.

3.4.I.4. Основные показатели по зданию.

Таблица 3

№№ пп	Наименование показателя	Един. изм.	Количество
I.	Площадь застройки с площадками /включая площадки для разгрузки и ремонта оборудования/	м2	940
2.	Строительный объем	м3	I0490
	в том числе:		
3.	Надземной части	м3	I0330
4.	Подземной части	м3	I60
5.	Рабочая площадь	м2	I235

3.4.I.5. Высота первого этажа во всех помещениях, кроме помещений камер трансформаторов, принята 4,800 м. На I-м этаже здания располагаются: камеры трансформаторов, ЗРУ-I0/6/ кВ, помещения заземляющих реакторов, трансформаторов собственных нужд, помещения ремонтных бригад, санузел, вестибюль и две лестничные клетки, венткамеры с шумоглушителями и другие подсобные помещения.

886511

3.4.I.6. Высота второго этажа принята 6,0 м. На 2-м этаже располагаются закрытое распределительное устройство II0 кВ, общеподстанционный пункт управления /в двух помещениях/, помещение связи, канал контрольных кабелей и другие вспомогательные помещения.

3.4.I.7. В здании имеется запасной выход на кровлю из лестничной клетки.

3.4.2. Конструктивные решения.

3.4.2.I. Здание закрытой ПС запроектировано в каркасном варианте со стенами из сборных железобетонных панелей.

3.4.2.2. Здание запроектировано из следующих конструктивных элементов:

- фундаменты - стаканного типа, сборные железобетонные;
- фундаментные балки - сборные железобетонные серии I.4I5-I, вып. I;
- фундаментные блоки по ГОСТ I3579-78;
- колонны - сборные железобетонные серии I.420-I2, вып.3, КЭ-0I-55 вып.2;
- ригели сборные железобетонные по сериям ИИ 23-I/70, ИИ 23-2/70 и I.420-I2 вып. 6,7;
- стены - из сборных легкобетонных панелей серии I.432-I4/80, вып.I и плит по серии I.442.I-I, вып. I,2 и 3 и кирпичные.

3.4.2.3. Кровля - плоская, рулонная, с внутренним водостоком. Толщина звукоизолирующего /утепляющего/ слоя, принятая по условиям шумоглушения и защиты от инсоляции, едина для всех климатических районов. Звукоизолирующий слой предусмотрен из пенобетона γ = 500 кг/м3, толщиной 200 мм.

3.4.2.4. Отмостка здания - асфальтовая.

3.4.2.6. Двери - шумопоглушающие металлические индивидуаль-

ные, противопожарные по серии 2.435-6, вып.I и деревянные по ГОСТ I4624-69.

3.4.2.7. Окна по ГОСТ I2506-67 с деревянными переплетами. Световые проемы заполнены стеклоблоками.

3.4.2.8. Фундаменты под трансформаторы - из бетонных блоков ГОСТ I3579-78 и плит НСП по серии 3.407-I02. Конструкция фундамента позволяет пропускать охлаждающий воздух сквозь фундамент с минимальными потерями напора. Отвод масла из маслоприемника предусмотрен в маслосборник.

3.4.2.I0. Рельсовые пути и фундаменты предусмотрены для установки трансформаторов мощностью I6 + 63 МВА.

3.4.2.II. Для монтажа объемных частей трансформаторов, маслонаполненных вводов, охладителей, расширителя используется кранбалка грузоподъемностью I,0 тс по ГОСТ 74I3-80.

3.4.2.I2. В подземной части здания предусмотрен маслосборник емкостью 80 м3, что соответствует СНиП II-I06-79, раздел I2, табл. II, п. 3 и примечание п. 3.

3.4.2.I3. Для возможности монтажа и демонтажа трансформаторов в наружных стенах предусмотрены монтажные проемы, которые заполняются сборными железобетонными стеновыми панелями.

3.4.2.I4. Транспортировка и монтаж сборных железобетонных и бетонных изделий должны производиться в соответствии с указаниями, приведенными в ГОСТ'ах и сериях, указанных в ведомости примененных стандартов на листе общих данных.

4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.I. Водопровод и канализация.

4.I.I. В проекте разработаны чертежи внутренних сетей водопровода и канализации, обеспечивающих хозяйственные нужды ремонтно-эксплуатационного персонала и внутреннее пожаротушение

от пожарных кранов, а также автоматическое пожаротушение трансформаторов мощностью 63 МВА.

4.I.2. Внутренний водопровод подключается к городской хозяйственно-питьевой и противопожарной сети.

4.I.3. Внутренняя сеть канализации подключается к городской сети бытовой канализации.

4.2. О т о п л е н и е.

4.2.I. Отопление в помещениях закрытой ПС предусмотренс электрическое, от электронагревательных печей типа ПЭТ-4 мощностью I кВт и ПЭТ-9 мощностью 0,5 кВт.

4.2.2. Управление электропечами предусмотрено как ручное, так и автоматическое от датчиков температур, устанавливаемых в верхних зонах помещений.

4.2.3. В камерах главных трансформаторов, трансформаторов собственных нужд, заземляющих реакторов, а также в ЗРУ II0 кВ отопление не предусматривается.

4.3. В е н т и л я ц и я.

4.3.I. Вентиляция помещений здания предназначена для удаления избыточных тепловыделений от установленного оборудования.

4.3.2. Вентиляция камер главных трансформаторов предусмотрена приточно-вытяжная, обеспечивающая удаление потерь при номинальной мощности трансформаторов. Потери мощности трансформаторов I6 МВА составят II6 кВт и соответственно: 25 МВА - I50 кВт; 32 МВА - I85 кВт; 40 МВА - 2I0 кВт; 63 МВА - 292 кВт. Производительность приточных установок и кратности воздухообменов определены из расчета разности температур входящего в помещение и выходящего из него воздуха не более I5°С при номинальной нагрузке трансформаторов и максимальной расчетной температуре наружного воздуха для 4-х климатических районов.

4.3.3. Забор воздуха для камер главных трансформаторов осуществляется 4-мя центробежными вентиляторами с электродвигателями на одном валу /по 2 на каждый трансформатор/.

4.3.4. Нагретый воздух удаляется через шумоглушители, устанавливаемые на кровле здания.

4.3.5. В помещениях ЗРУ-10 и 110 кВ предусматривается аварийная вытяжная вентиляция, рассчитанная на 5-ти кратный воздухообмен. В остальных помещениях - вентиляция естественная.

4.4. Ш у м о г л у ш е н и е.

Для снижения шума от центробежных вентиляторов и трансформаторов и доведения его до предельно-допустимой величины в соответствии с "Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий" /СН-245-71/ приточные и вытяжные установки трансформаторных камер снабжаются пластинчатыми шумоглушителями / серия 4.904-18/76 вып. I/. Расчет необходимого шумоглушения выполнен в соответствии со СНиП II-12-77, ч.II, гл. 12, "Защита от шума" работой института "Энергосетьпроект" "Ограничение шумов трансформаторов на подстанциях в городских условиях" /3012-тм-Т1/, а также с использованием отчета о НИР "Разработка рекомендаций по защите от шума электроподстанции "Никитская", НИИСФ, 1981 г. Уровень шума на расстоянии 30 м от фасадов здания ПС, на которых размещены всасывающие и выбросные проемы вентустановок силовых трансформаторов, до жилой застройки не превышает 45 дБА при установке трансформаторов 63 МВА. В случае размещения жилья на расстоянии менее 30 м для конкретной ПС требуется выполнение проверочного расчета уровней шума в соответствии с методикой, изложенной в СНиП II-12-77. Если расчетные уровни шума превысят допустимые, необходимо выполнить звукопоглощающую облицовку стен камеры трансформатора по осям "3", "4", "Б" и "В" в соответствии с рекомендациями, приведенными на чертеже АС лист 21 альбом УI. Звукоизоля-

ция покрытия здания обеспечивается слоем пенобетона.

4.5. Маслостоки.

Отвод масла от трансформаторов производится по трубопроводам в маслосборник емкостью 80 м3, рассчитанный на полный объем масла от одного трансформатора и объем воды от пожаротушения трансформатора мощностью 63 МВА. Из маслосборника смесь масла и воды откачивается в передвижную емкость, очищается, а грязевые отходы вывозятся в места, указанные местной санэпидстанцией. Люк из которого производится откачка масла оборудуется второй крышкой с замком.

5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

5.I. Закрытая ПС II0 кВ с трансформаторами I6 + 63 МВА относится к зданиям II степени огнестойкости. В соответствии с Решением № II8 от 25.09.75 г. НТС Минэнерго СССР все помещения ПС, за исключением помещений трансформаторов и подпитывающих баков кабельных линий II0 кВ относятся к производствам категории Г и Д и классу П-I по пожароопасности. Помещения подпитывающих баков кабельных линий и трансформаторов относятся к производствам категории В и классу П-Па по пожароопасности. Все помещения ПС - взрывобезопасны.

5.2. Из ниш подпитывающих баков кабельных линий II0 кВ предусматривается дымоудаление воздуховодами естественной вентиляции.

5.3. Пожаротушение ПС предусматривается первичными средствами /по нормам Минэнерго СССР/ и передвижными средствами пожарных частей. На случай пожара в камерах трансформаторов для подачи огнетушащего средства с внутренних сторон торцевых стен камер предусмотрены сухотрубы с оросителями ОПД. Сухотрубы выведены наружу здания на высоте одного метра от уровня земли и заканчиваются напорной соединительной головкой с обратным клапаном

/для трансформаторов мощностью до 40 МВА/. Дымоудаление во время пожара производится через отверстия между шумоглушителями, находящимися на кровле здания и имеющими площадь живого сечения более 2% площади помещения.

При необходимости, окончательное удаление дыма производится включением вручную вентиляторов на притоке.

5.4. В соответствии со СНиП II-31-74 п. 3.15 на территории ПС, при разработке наружных сетей водопровода необходимо предусмотреть устройство пожарного гидранта с расходом не менее 15 л/сек. Внутреннее пожаротушение обеспечивается от пожарных кранов, устанавливаемых на лестничной клетке и в помещении ремонтных бригад в соответствии с п. 3.10 СНиП II-30-76.

В соответствии с приказом Минэнерго СССР № 221 от 2.07. 1981 г. /приложение I п. I.2/ закрытая подстанция с трансформаторами мощностью 63 МВА оборудуется установками автоматического пожаротушения трансформаторов. Каждая установка автоматического пожаротушения трансформаторов оборудуется одной напорной и одной сливной задвижками с электрическими приводами.

Настоящий типовой проект разработан в предположении питания системы автоматического пожаротушения от городского водопровода.

В случае недостаточности расхода и напора воды из городского водопровода, установки пожаротушения могут быть запитаны от отдельностоящей насосной станции с двумя резервуарами для хранения противопожарного запаса воды. При этом подача воды на хозпитьевые нужды и нужды внутреннего пожаротушения от пожарных кранов должна быть от городского водопровода отдельными вводами. Разработка проекта резервуаров для пожарного запаса воды и насосной станции в объем настоящего проекта не входит.

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

Изм. Кол. Лист № докум. Подп. Дата

6. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

6.1. Краткая характеристика условий строительства.

Проектируемая подстанция расположена в промышленной зоне /зоне жилой застройки/ города.

Участок, отведенный для строительства подстанции, свободен от застройки и растительности.

Строительство всех внешних /расположенных вне площадки строительства/ подземных коммуникаций в данном разделе не рассматривается, так как оно должно быть осуществлено до начала подготовительного периода на стройке.

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полуфабрикатами намечено с предприятий строительных и специализированных организаций, участвующих в строительстве.

В данном разделе не рассматриваются вопросы организации строительства по благоустройству территории промплощадки, которые связаны с местными условиями и отражаются в ПОСах, разрабатываемых при привязке проекта.

6.2. Общая организация строительства объекта.

Проектируемый объект в соответствии с СН 47-74 и ВСН 33-82 относится к особо сложным объектам.

В соответствии с этим строительство подстанции намечено осуществить комплексным потоком, состоящим из двух объектных потоков:

- 1-й поток - возведение внутриплощадочных инженерных сетей, возведение здания подстанции, монтаж 1-го трансформатора;

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

Приняты следующие условия увязки объектных потоков в комплексном потоке:

к моменту начала работ по возведению здания подстанции

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

должны быть выполнены работы по строительству объектов, используемых для нужд строительства – сети водопровода, канализации, подъездная автодорога. В соответствии с СН 440-79 п. II продолжительность строительства /общая продолжительность комплексного потока/ составляет I5 месяцев, в том числе подготовительный период – 2,5 месяца.

Согласно СН 440-79 в первый год строительства осваивается 8I% капиталовложений от общего объема строительства, остальные I9% осваиваются во второй год.

В объем работ 2-го года строительства входят:

– отдельные виды электромонтажных работ по монтажу оборудования I0 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 кВ, установка сетчатых ограждений, устройство верхнего слоя полов в помещении ЗРУ I0 кВ и т.д.

Основным объектом стройки является здание подстанции, которое принято за один монтажный участок. Учитывая данное обстоятельство, комплексный укрупненный сетевой график не составляется.

В подготовительный период запроектировано выполнить следующие работы:

– произвести планировку всей территории строительства, и в первую очередь тех участков, где размещаются инвентарные здания и временные сооружения;

– построить инвентарные санитарно-бытовые и складские сооружения, необходимые для осуществления строительства;

– проложить постоянные внешние и внутриплощадочные сети водопровода, теплофикации, канализации, дороги, маслоотводы;

8865/1

- проложить временные дороги, обеспечивающие подъезды к инвентарным зданиям;

- проложить временные коммуникации слаботочных систем /связь/, сеть наружного электроснабжения.

Ведомость инвентарных зданий и временных сооружений приведена в табл. 5.

В основной период строительства намечено выполнить все работы по строительству здания подстанции и внутриплощадочных сетей, необходимых для ввода обоих трансформаторов в установленный срок.

6.3. Методы производства основных строительных работ и электромонтажных работ.

6.3.I. Земляные работы.

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

6.3.2. Бетонные работы.

Монолитными бетонными и железобетонными запроектированы:

- подготовки под фундаменты и полы;
- полы;
- отдельные участки фундаментов и каналов.

Бетонную смесь доставляют к объекту в автомобилях-самосвалах ГАЗ-53Б грузоподъемностью 3,5 т.

6.3.3. Монтаж сборных железобетонных конструкций.

Монтаж фундаментов здания предусмотрен краном КС-5363 со стрелой длиной I5 м. Максимальный вес монтажной единицы - 9,7 т. Монтаж каркаса здания осуществляется параллельно двумя кранами - автомобильным К-I62 со стрелой длиной I8 м и башенным краном С-98I[а].

Весь каркас здания для монтажа разбивается на 2 захватки:

- I-я - ряды А, Б, В;

- 2-я - ряды Д, Г.

На площади между рядами Г и В монтаж элементов каркаса осуществляется в конце, так как она используется для размещения кранового пути для крана С-98I^{а}.

Кран С-98I^{а} монтирует каркас на 2-й захватке, и в это же время кран К-I62 осуществляет монтаж колонн на I-й захватке. После окончания установки колонн на I-й захватке кран С-98I^{а} на этой захватке монтирует остальные элементы каркаса.

После завершения монтажа на I-й и 2-й захватках кран С-98I^{а} работой на себя заканчивает монтаж каркаса по рядам Г, В.

Монтаж плит перекрытия и покрытия производится вслед за монтажом ригелей для обеспечения пространственной жесткости каркаса.

Монтаж стеновых панелей производится краном КС-5363 после монтажа ригелей и плит покрытия /перекрытия/ поэтажно.

Схемы организации монтажа сборных железобетонных конструкций приведены на чертеже №

Максимальный вес монтажной единицы - 8 т.

6.3.4. Производство строительно-монтажных работ в зимних условиях.

При производстве строительно-монтажных работ в зимних условиях проект предусматривает:

- разработку котлованов под фундаменты колонн производить с применением дизель-молота С-222 на тракторе-погрузчике С-I07;

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

- замоноличивание стыков - с применением электропрогрева.

6.3.5. 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 и 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 III-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 выполняются в очередности, предусмотренной ППР и графиком доставки оборудования.

По мере готовности оборудование передается в наладку в

8865/1

соответствии с дополнением к главе СНиП Ш-33-76.

Ниже приводится перечень типовых технологических карт, используемых при производстве строительно-монтажных работ.

Наименование процесса	№ альбома № раздела	№ карты
I	2	3
I. Земляные работы		
I.I. Срезка растит. слоя грунта I группы бульдозером Д-I57 и Д-27I[а]	0I.07.0I I.09.0I.02	
I.2. Разработка грунта I-Ш группы в траншее экскаватором ЭО-4I2I - обратная лопата с ковшом со сплошной режущей кромкой и погрузка его в автотранспорт	0I.03.08 I.02.02.07а	
I.3. Зачистка дна котлованов, траншей и каналов со срезкой недобора грунта I-Ш групп бульдозером ДЗ-37 после экскаваторных работ	0I.07.06 I.09.02.02	
I.4. Обратная засыпка траншей грунтом I-Ш группы бульдозером ДЗ-37	0I.07.I6 I.09.07.0I	
2. Фундаменты		
2.I. Устройство бетонной подготовки под фундаменты	Альбом 04.0I	
2.2. Монтаж фундаментов под колонны	07.02.0I 7.0I.0I.03	
2.3. Монтаж блоков стен подвала весом до 3,5 т башенным краном	07.06.0I 7.0I.I0.0I	
2.4. Монтаж фундаментных балок массой до 6 т башенными кранами	07.06.02 7.0I.0I.I3/82	
2.5. Гидроизоляция подземных сооружений рулонными материалами	05.08.0I 5.05.0I.0I	

УО ВЭП зак 1920-5000 т 10.83

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

Изм | Лист | N докум. | Подп. | Дата

ТП 407-3-354.84

Лист 45

I	2	3
2.6. Механизированная изоляция фундаментов и подземных сооружений горячим битумом	05.08.02 5.05.02.0Ia	
3. Каркас здания		
3.I. Монтаж сборных жел.-бет. колонн I-го яруса	07.02.02 7.0I.02.0I	
3.2. Монтаж сборных жел.-бет.ригелей	07.02.03 7.0I.04.I4	
3.3. Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	07.02.04 7.0I.05.28	
3.4. Монтаж сборных железобетонных колонн II-го яруса	07.02.05 7.0I.02.22	
4. Ограждающие конструкции		
4.I. Монтаж стеновых панелей многоэтажного производственного здания серии ИИ-20	07.I5.0I 7.0I.06.03а	
4.2. Монтаж стеновых панелей длиной 6,0 м из легких бетонов отапливаемых зданий башенными кранами по три панели за один подъем	07.I5.05 7.0I.06.05а	
4.3. Крепление стеновых панелей к колоннам на сварке	07.I5.06 7.0I.06.I3	
4.4. Монтаж стеновых панелей из легких и ячеистых бетонов длиной 6 м отапливаемых зданий стреловыми кранами по одной панели за один подъем	07.I5.07 7.0I.06.06а	
4.5. Монтаж стеновых панелей	07.02.06 7.0I.06.I7	
4.6. Каменные работы	Альбом 03-I	

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

8865/1

I	2	3
5. Перекрытие и покрытие		
5.I. Огрунтовка плит покрытия и выравнивающий слой	05.0I.04 5.0I.02.0I	
5.2. Нанесение окрасочной пароизоляции в 2 слоя	05.0I.05 5.0I.02.0I	
5.3. Наклейка однослойного пароизоляционного ковра	05.0I.06 5.0I.02.0I	
5.4. Укладка теплоизоляционных плит из неорганических материалов	05.0I.07 5.0I.02.0I	
5.5. Устройство основания из цементно-песчаного раствора /при подаче раствора кранами/	05.0I.I0 5.0I.02.0I	
6. Полы		
6.I. Устройство бетонного подстилающего слоя под полы в промзданиях	06.04.0I 6.05.0I.24	
6.2. Устройство цементно-песчаной стяжки в промзданиях	06.04.03 6.05.0I.26	
6.3. Устройство полов из керамических плиток по прослойке из битумной мастики	06.03.05 6.05.0I.28	
6.4. Устройство покрытия пола из резинового линолеума по цементно-песчаной стяжке	06.03.I4 6.05.0I.37	
7. Стены и перегородки		
7.I. Монтаж сборных индустриальных перегородок из панелей площадью до I5 м2	07.I8.03 06.7.03.03.2I	
8. Проемы		
8.I. Заполнение оконных проемов стеклоблоками площадью более 3,0 м2, высотой более 2,5 м в производственных помещениях	03.02.06 06.3.05.0I.09	

Инв N подл | Подп. и дата | Взам инв N
УО ВЭП Зак 1920-5000 т 10.83.

8865/1

I	2	3
9. Лестничные клетки		
9.I. Монтаж сборных железобетонных лестничных плит и маршей	07.05.02 7.02.0I.62	
I0. Кровля		
I0.I. Наклейка 3-4х-слойных рулонных ковров на горячих мастиках	05.0I.I3 5.0I.02.0I	
I0.2. Покрытие парапетов, отделка примыканий и температурных швов	05.0I.I4 5.0I.02.0I	
II. Отделочные работы		
II.I. Штукатурные работы и установка подмостей	Альбом 06.08	
II.2. Простая механизированная штукатурка внутренней поверхности кирпичных стен	06.08.02 6.0I.0I.05	
I2. Сантехнические работы		
I2.I. Монтаж устройств для шумоглушения	Альбом 07.38	
I2.2. Монтаж укрупненных систем /блоков/ систем водоснабжения и канализации	07.26.02 7.03.0I.02	
I2.3. Установка унитазов	07.26.03 7.03.02.0I	
I2.4. Установка умывальников	07.26.06 7.03.02.04	
I2.5. Монтаж внутренних водостоков промышленных зданий	07.26.09 7.03.02.07	
I2.6. Монтаж сборных водопроводных и канализационных колодцев автокранами	07.32.0I 7.0I.I2.I6	

I	2	3
I2.7. Монтаж вентиляторов	07.34.0I 900.04.0I /альб. I/	
I3. Разные работы		
I3.I. Монтаж металлических лестниц, площадок и ограждений в зданиях высотой до I5 м стреловыми кранами	07.I7.0I 7.02.0I.58	

6.4. Потребность в основных строительных, дорожных машинах и механизмах.

6.4.I. Потребность в землеройных машинах.

За год подлежит выполнению весь объем земляных работ по зданию, составляющий 2850 м3.

Исходя из принятых методов производства работ 90% грунта разрабатывается экскаватором 30-432I

$$0{,}9 \times 2850 = 2560 \text{ м3}$$

В соответствии с "Справочником проектировщика. Производство строительно-монтажных работ". Раздел II, табл. I, годовая выработка экскаватора при работе на транспорт на I м3 емкости ковша составляет 80000 м3.

При емкости ковша 0,8 м3 - 80000 x 0,8 = 64000 м3.

Принимаем один экскаватор, при этом продолжительность выполнения земляных работ составит

$$\frac{64000}{I2 \times 2560} = 2{,}I \text{ месяца}$$

По аналогии потребность в бульдозере составит также I шт.

6.4.2. Потребность в машинах для монтажа сборных железобетонных конструкций.

В соответствии с табл. I разд. II "Справочника проектировщика" годовая норма выработки на передвижных кранах - I200 т на I т паспортной грузоподъемности.

Общий вес монтируемых железобетонных конструкций - 2694 т.

Монтаж предусмотрено осуществлять:

автокраном К-I62 - грузопод. 4,4 - I,0 т; сред. - 2,7 т;

краном КС-5363 - грузопод. I4,0 - 2,0 т; сред. - 8,0 т;

башенным краном С-98IА - грузопод. 4 - 8,0 т; сред. - 6,0 т.

Монтаж сборных железобетонных конструкций предусмотрено осуществить при следующей продолжительности работы:

- крана К-I62 - 4 месяцев;
- крана КС-5363 - I,5 месяца;
- башенного крана С-98I^{а} - I месяц.

Общий тоннаж сборных железобетонных конструкций в этом случае составит:

$$\frac{2,7 \times I200}{I2} \times 4 + \frac{8,0 \times I200}{I2} \times I,5 + \frac{6,0 \times I200}{I2} \times I = 2880$$

Окончательно принимается один автокран К-I62, один кран на пневмоходу КС-5363, один башенный кран С-98I^{а}.

Потребность в остальных строительных и дорожных машинах определена на основании "Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства", ч. IУ. Москва I973 г.

6.5. Потребность в автотранспортных средствах

Общее количество грузов, подлежащих перевозке составляет за расчетный квартал 4728т.

Проектом предусмотрено использование:

- для транспортировки грунта, щебня и товарного бетона - автосамосвал ГАЗ-53Б, грузоподъемностью 3,5 т;
- для транспортировки железобетонных, металлических конструкций, кирпича, оконных и дверных заполнений, электротехни-

ческих изделий, поставляемых россыпью в заводской упаковке - грузовой автомобиль МАЗ-500 с платформой;

- для транспортировки длинномерных железобетонных конструкций и сборных железобетонных фундаментов, тяжеловесного электротехнического оборудования - седельный автомобиль-тягач МАЗ-504.

Доставка силовых трансформаторов II0 кВ, максимальный транспортный вес которых достигает II0 Т, производится централизовано транспортным подразделением Союзэлектромонтажа Минэнерго СССР на трейлере.

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

Стоимость строительно-монтажных работ по зданию закрытой подстанции на полное развитие составляет 292 тыс.руб., в том числе на пусковой комплекс 273,I тыс.руб.

Среднее расстояние - 25,0 км.

Грузооборот в ткм 4728 х 25 = II800 ткм

Планируемая годовая производительность автомашин принимается по табл. I раздела Ш "Справочника проектировщика" /стр.I0I/ для автосамосвалов /привед. к грузоп. 3,0 т/ - I0 шт. на I млн.руб. СМР; автомобили грузовые, бортовые, грузоп. 3,5 т - I5 шт. на I млн.руб. СМР; прицепы автомобильные, грузоп. 3,5 т - 4,5 шт. на I млн.руб. СМР;

Потребное количество автосамосвалов:

I0 х 0,24 ≅ 3 шт. на I-й год стр-ва,

I шт. на 2-й год стр-ва

Потребное количество бортовых грузовых автомашин

Инв N подл. Подп. и дата Взам. инв N

40 ВЭП зак 1920-5000 т 10.83.

I5 x 0,24≅4 шт. на I-й год стр-ва,

I шт. на 2-й год стр-ва

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

Списочная численность рабочих, занятых на строительстве определена из средней выработки на одного рабочего /в I-й год строительства/:

- на строительно-монтажных работах - 8,7 тыс.руб. в год;
- на электромонтажных работах - II,8 тыс.руб. в год.

Численность ИТР, служащих, МОП и охраны принята в размере I3,6% от численности рабочих.

Численность определена по кварталам и максимально составляет:

- в первый год строительства: 63 чел.;
- во второй год строительства: 3I чел.

Численность ИТР, служащих, МОП:

- в первый год строительства:

45 x 0,I56 = 6 чел.;

- во второй год строительства:

2I x 0,I56 = 4 чел.

Число работающих поквартально приводится в приложении 6.

Потребность в жилье и способы культурно-бытового обслуживания определяются при привязке проекта.

6.7. Потребность в энергоресурсах и воде

Расчет потребности в энергоресурсах и воде производится по "Расчетным нормативам для составления ПОС" ч. IУ.СИ. Москва, I973 г.

- Электрическая мощность

на I-й год - 2I5 x 0,2II = 45 кВА

на 2-й год - 2I5 x 0,049 = I0 кВА

- пар /для производ. нужд/:

на I-й год - 60 х 0,2II = I3 кг/т

на 2-й год - 60 х 0,049 = 3 кг/т

- вода для производственных и хоз. нужд:

на I-й год - 0,85 х 0,2II = 0,I8 л/с

на 2-й год - 0,85 х 0,049 = 0,04 л/с

- вода для пожаротушения - 20 л/с.

Источники потребности в энергоресурсах и воде определяются при привязке проекта.

6.8. Потребность во временных зданиях, сооружениях и складских площадях

Расчет потребности во временных зданиях, сооружениях и складских площадях производится по табл. 3 разд. III стр. I04-I05 "Справочника проектировщика".

Номенклатура временных зданий и сооружений принята по работе Одесского филиала института "Оргэнергострой" тема 5I35-2 "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" /I/:

а/ закрытый материальный отапливаемый склад

34,0 х 0,294 = I0,0 м2

б/ закрытый материальный неотапливаемый склад

76,0 х 0,294 = 22,6 м2

Общая требуемая площадь закрытых складов

I0,0 + 22,6 = 32,6 м2

Принимается склад материально-технический ВСМ-4 /2 шт./, общая площадь 24,4 х 2 = 48,8 м2.

В соответствии с вышеупомянутой работой /I/ дополнительно приняты к размещению:

- передвижная ремонтная мастерская - I шт.;
- вагон-красный уголок - I шт.;
- туалет на 2 очка - I шт.

Учитывая, что сооружение здания подстанции будет выполняться в условиях застроенной территории /промзоны или жилой застройки/ другие здания и сооружения по табелю не предусматриваются.

6.9. Структура строительно-монтажной организации

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

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.

6.IO. Стройгенплан. Характеристика условий строительства

В соответствии с ВСН 33-82 "Инструкция по разработке проектов организации строительства" /электроэнергетика/ объект относится к числу особо сложных.

Календарный план строительства приведен в приложении № 4.

Ведомость объемов строительных, монтажных работ приведена в приложении 3.

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

При производстве работ по организации рельефа должны быть

выполнены мероприятия по рекультивации земель /срезка плодородного слоя почвы с отвозкой в отведенные места/.

6.I2. Мероприятия по обеспечению безопасности труда

6.I2.I. Опасные зоны, в пределах которых происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

6.I2.2. Строительная площадка подлежит обязательному ограждению.

6.I2.3. 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.

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

6.I2.5. 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".

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

7.I. Типовой проект закрытой подстанции II0 кВ разработан в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Главниипроектом Минэнерго СССР.

7.2. Основные технологические параметры и строительные размеры подстанции сохранены аналогичными типовому проекту № 407-3-245.

8865/1

7.3. Сметная стоимость сооружения подстанции составлена в ценах, вводимых в действие с 1984 года.

7.4. Экономические показатели проекта приводятся в сравнении с проектом аналогичной подстанции 110/10 кВ Татарская в г. Киеве, разработанным в 1983 году на базе типового проекта 407-3-245, в котором сметы, в отличие от в.у. типового проекта, составлены в ценах 1984 года.

Основные данные и технико-экономические показатели типового проекта Закрытой ПС 110 кВ

№№ пп	Наименование показателей	Показатели	
		по проекту	по аналогу
1	2	3	4
1.	Наименование сооружения	Закрытая трансформаторная ПС 110 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами мощность до 63 мВА	Закрытая подстанция 110/10 кВ Татарская в г. Киеве
2.	Мощность силовых трансформаторов мВА	2 х 40	2 х 40
3.	Напряжение кВ	110/10	110/10
4.	Схема электрическая		
4.1.	РУ-110 кВ	110-4	110-4
4.2.	РУ-10/6/ кВ	КРУ типа К-104 /22 линейные яч./	КРУ К-XXVI /22 линейные яч./
5.	Категория изоляции оборудования	А	А
6.	Площадь застройки, м2	940	930
7.	Общая площадь здания, м2	1467	1525

УО ВЭП ЗНК 1920-5000.т 10.83.

Инв. N подл. Подп. и дата Взам. инв. N

I	2	3	4
	в том числе:		
7.I.	Рабочая площадь, м2	I235	I4I0
8.	Строительный объем здания, м3	I0420	II045
	в том числе:		
8.I.	Надземной части, м3	I0330	I0935
8.2.	Подземной части, м3	I60	II0
9.	Общая сметная стоимость ПС с трансформаторами 2х40 мВА, тыс.руб.	639,0	698,8
	в том числе: СМР тыс.руб.	292,0	39I,4
I0.	Стоимость общая на расчетную единицу, руб./кВА	8,0	8,74
II.	Расход основных энергоресурсов:		
II.I.	Тепла на электроотопление при температуре наружного воздуха $= -30^{\circ}C$; ккал/ч / кВт ;	57I83 / 67	46540 / 54
II.2.	Потребная электрическая мощность на собственные нужды подстанции, кВт		
I2.	Трудозатраты		
I2.I.	Послроечные трудовые затраты, чел.-ч.	38350,0	46282,0
I2.2.	То же, на расчетную единицу I кВА установленной мощности, чел.-ч.	0,48	0,58
I2.3.	То же, на I млн.руб. строительно-монтажных работ, чел.-ч.	I3I335,0	II8368
I3.	Расход строительных материалов:		
I3.I.	Цемент, приведенный к М 400, т	480	504
	То же, на I м2 общей площади, т	0,33	0,33
	То же, на I млн.руб. СМР т	I644	I287

I	2		3	4
I3.2.	Сталь, приведенная к классам A-I и C38/23,	т	2I2,3	2I4,2
	То же, на I м2 общей площади	"	0,I4	0,I4
	То же, на I млн.руб. СМР	"	727,0	547,0
I3.3.	Бетон и железобетон,	м3	I563,0	I58I,0
	в том числе:			
	монолитный,	"	246,0	29I,0
	сборный,	"	I3I7,0	I290,0
	То же, на I м2 общей площади	"	I,065	I,036
	То же, на I млн.руб. СМР	"	5352,0	4039,0
I3.4.	Кирпич,	тыс.шт.	89,0	202,0
	То же, на I м2 общей площади,	тыс.шт.	0,06	0,I32
	То же, на I млн.руб. СМР	"	304,0	5I6,0

7.5. В проект внедрены следующие прогрессивные решения в технологической и строительной частях:

- новые экономичные силовые трансформаторы типа ТРДН-63000/II0 производства заводов: МПО "Электрозавод" им. В.В.Куйбышева г. Москва и СВПО "Трансформатор" г. Тольятти;
- новые комплектные распредустройства II0/6/ кВ производства Московского завода "Электрощит"; типа К-I04 и Коломыйского завода типа КМ-I;
- новые заземляющие реакторы типа РЗДСОМ;
- в схеме регулирования напряжения трансформаторов предусмотрено автоматическое переключение цепей напряжения регулятора АРТ-Iн при отключении одного из выключателей ввода, что исключит необходимость выезда ОВБ на подстан-

цию для деблокировки регулирования;

- в типовые схемы вторичных соединений для повышения надежности питания оперативных цепей выпрямленного тока внесено ряд новшеств;
- разработана одна панель автоматического пожаротушения вместо применявшихся ранее двух панелей;
- внедрены эффективные железобетонные конструкции по сериям I.432-I4/80; I.442.I-I, вып. I,2 и 3; I.420-I2 , вып. 3,6,7; 3.006-2, вып. I,2;
- применены панели перекрытия для устройства внутренних стен с шумопоглощающей облицовкой внутри панелей по а.с. № 815196, что позволило значительно сократить объем кирпичной кладки и, следовательно, сэкономить трудозатраты;
- шумоглушители вынесены на кровлю для увеличения полезного объема здания и расположения в камере трансформатора стационарного грузоподъемного устройства.

8. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТИПОВОГО ПРОЕКТА

8.I. Электротехнические чертежи.

8.I.I. Электротехнические чертежи скомплектованы в альбомах II, III, IУ, У и Х.

8.I.2. При привязке типового проекта из состава альбомов вычеркиваются чертежи, не используемые для конкретного проекта.

8.I.3. В альбоме Х в спецификациях оборудования в зависимости от схемы РУ-II0 кВ и мощности силовых трансформаторов заполняются соответствующие блики и вычеркиваются позиции оборудования, не используемого в проекте.

8.I.4. На схемах и чертежах заполняются блики, требующие уточнения параметров.

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

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

8.I.5. В проекте имеется ряд чертежей, являющихся образцами для выполнения конкретных проектов. К ним относятся: план ПС, заземление, задания заводам-изготовителям на ячейки КРУ, задание на панели ПСН, релейной защиты и управления, задание на сборку РТЗО-69. При привязке проекта к конкретной ПС с трансформаторами 63 МВА II0/I0 кВ с расщепленной обмоткой используются приведенные чертежи задания заводам-изготовителям на панели ПСН, релейной защиты и управления, сборку РТЗО-69 с заполнением бланков параметров, требующих уточнения.

8.I.6. Электротехнические чертежи разработаны для ПС с трансформаторами I6 ÷ 63 МВА. Возможно применение проекта для трансформаторов меньшей мощности с соответствующей корректировкой схем и чертежей при привязке проекта.

8.I.7. Электротехнические чертежи разработаны для применения трансформаторов со следующими сочетаниями напряжений: II0/I0, II0/I0/I0, II0/6, II0/6/6 кВ /напряжение 6 кВ только для трансформаторов до 40 МВА/. Возможно применение проекта для напряжений II0/I0/6 кВ с соответствующей корректировкой схем и чертежей при привязке проекта.

8.I.8. Приведенные в проекте главные схемы электрических соединений подлежат уточнению в части мощности трансформаторов, количества линий I0/6/ кВ, сечения шин вводов в РУ-I0 /6/ кВ, коэффициентов трансформации трансформаторов тока, количества и типа заземляющих реакторов и трансформаторов к ним.

8.I.9. Количество электропечей в чертеже электроотопления должно быть уточнено в зависимости от расчетной наружной температуры и принятого типа ограждающих конструкций по данным строительной и сантехнической частей.

8.I.I0. Полные схемы управления, автоматики, релейной защиты и сигнализации подстанционных элементов, приведенные в альбо-

886511

ме IУ выполнены для варианта установки на ПС трансформатора 63 МВА с расщепленной обмоткой I0 кВ, центральная сигнализация выполнена для двух вариантов:

- передача индивидуальных сигналов на устройство телемеханики;
- передача аварийного и предупреждающего сигнала дежурному.

При привязке проекта к конкретному объекту необходимо выполнить расчет релейной защиты, выбрать уставки токовых реле и заполнить блики параметров, требующих уточнения.

Чертежи управления, автоматизации, релейной защиты и сигнализации могут быть привязаны и к трансформаторам II0/I0, II0/6 кВ другой мощности, кроме трехобмоточных трансформаторов II0/I0/6 кВ.

8.2. Строительные и сантехнические чертежи

8.2.I. Конструктивно-строительные чертежи скомплектованы в альбомах УI, УП, сантехнические - в альбомах УШ, IX.

8.2.2. Заполнить блики на листе "Общие данные".

8.2.3. В соответствии с технологическим заданием на выполнение конкретного проекта необходимо выбрать нужный вариант в типовом проекте. Вычеркнуть на чертежах и спецификациях все данные, не соответствующие избранному варианту.

8.2.4. При отсутствии нужного варианта в типовом проекте необходимо внести в него соответствующие изменения.

8.2.5. При несоответствии нагрузок конкретного проекта нагрузкам, приведенным на расчетных схемах фундаментов, необходимо выполнить поверочный расчет каркаса с внесением соответствующих изменений в чертежи типового проекта.

8.2.6. При наличии на площадке сложных инженерно-геологических условий: просадочных грунтов II типа, торфов, илов и др. слабых грунтов, набухающих грунтов фундаменты здания подлежат

886511

пересчету и при необходимости либо заменяются искусственным основанием, либо проектируются мероприятия по закреплению грунтов.

8.2.7 Толщины стен и теплоизоляционного слоя кровли при применении проекта, корректировке в зависимости от расчетной температуры в сторону уменьшения не подлежат, так как они обусловлены необходимостью защиты окружающей застройки от шума оборудования, находящегося внутри здания подстанции.

8.2.8. Толщина теплоизоляционного слоя кровли учитывает необходимость защиты от инсоляции оборудования, находящегося на 2-м этаже здания, при средней температуре самого жаркого месяца - $t \geq 25^{0}C$.

8.2.9. Определение количества и разработка чертежей установки подпитывающих баков кабельных линий производится в конкретных проектах кабельных линий 110 кВ.

9. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Ведущими странами в области данных разработок являются кроме СССР, ФРГ, США и Франция. Однако проверка патентной чистоты проводится только по СССР в связи с тем, что объект предназначен для сооружения только на территории СССР.

Составленные в результате проверки справка о поиске, патентных исследованиях и патентный формуляр хранятся в архиве Киевского ОКП.

Общие выводы на основании отчета о патентных исследованиях:

- проект "Закрытая подстанция 110 кВ по упрощенным схемам с трансформаторами мощностью до 63 МВА" обладает патентной чистотой в отношении СССР. В проекте использовано А.С. № 815196 "Шумозащитный экран".

Новые технические решения не созданы.

Заявки на изобретения не оформлялись.

886511

ПРИЛОЖЕНИЯ

Формат А4 1920-3400 ГОСТ

УО ВЗП зак 1920-5000. т.10.83.

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

Приложение I
/начало/

График потребности в строительных конструкциях, изделиях, материалах и оборудовании

Наименование основных материалов, конструкций, изделий и оборудования	Единица измерения	Потребность по объектам строительства							
		Подготовка территории	Закрытое здание ПС		Инженерные коммуникации	Временные здания и сооружения	Всего по строительству	В т.ч. по годам	
			подземная часть	надземная часть				I-й год строительства	2-й год строительства
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Сборные железобетонные конструкции, всего	м3	-	I77,0	867,0	-	-	I044,0	I033,6	I0,4
в том числе:									
а/ стеновые панели	"	-	-	350,0	-	-	350,0	339,6	I0,4
б/ прочие конструкции	"	-	I77,0	517,0	-	-	694,0	694,0	-
Сборные бетонные конструкции	м3	-	240,0	33,0	-	-	273,0	273,0	-
Пенобетонные плиты	"	-	-	278,0	-	-	278,0	278,0	-
Рельсы с креплением	т	-	-	2,06	-	-	2,06	2,06	-
Трубы стальные /до I400/	м/т	-	-	296 2,04	-	-	296 2,04	296 2,04	-
Трубы газовые	"	-	-	-	-	-	-	-	-

ТП 407-3-354.84

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

64

8865/1

Приложение I
/продолжение/

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Стальные конструкции	т	-	5,0	52	-	-	57,0	56,45	0,55
Оконные блоки	м2	-	-	I8,9	-	-	I8,9	I8,9	-
Дверные блоки	"	-	-	97,9	-	-	97,9	97,9	-
Бетон товарный	м3	-	I66,0	80,0	-	-	246,0	246,0	-
Бетон тяжелый	"	-	-	-	-	-	-	-	-
Раствор	"	-	40,0	I60,0	-	-	200,0	I99,0	I,0
Асфальтобетон	т	-	-	-	-	-	-	-	-
Цемент	т	-	I4,0	45,7	-	-	59,7	59,53	0,I7
Известь	т	-	-	I,0	-	-	I,0	I,0	-
Песок	м3	-	-	504,0	-	-	504,0	500,0	4,0
Щебень, гравий	"	-	-	32,0	-	-	32,0	32,0	-
Камень	"	-	-	-	-	-	-	-	-
Кирпич	т.шт.	-	-	88,6	-	-	88,6	88,6	-
Сталь сортовая	т								
Сталь листовая	т								
Сталь арматурная	т								

8865/1

Приложение I
/продолжение/

I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0
Трубы чугунные	м/т	-	-	44 / 0,64	-	-	44 / 0,64	44 / 0,64	-
Трубы асбоцементные	м	-	I40,0	-	-	-	I40,0	I40,0	-
Трубы керамические	м	-	-	-	-	-	-	-	-
Битум	т	-	-	I,8	-	-	I,8	I,8	-
Рулонные материалы	м2	-	-	I500,0	-	-	I500,0	I500,0	-
Стекло оконное	"	-	-	28,8	-	-	28,8	28,8	-
Стеклопрофилит и стеклоблоки	"	-	-	I08,0	-	-	I08,0	I08,0	-
Плитка облицовочная	"	-	-	II0,0	-	-	II0,0	II0,0	-
ж Кабель 6 кВ	км								
ж Кабель до I кВ	"								
ж Кабель контрольный	"								
ж Провод голый	"								
ж Провод изолированный	"								
ж Кабель связи	"								
ж Провод связи	"								

Примечание: позиции, обозначенные ж/, заполняются при привязке проекта.

886511

Приложение 2
/начало/

Ведомость потребности в основных строительных машинах, оборудовании и транспортных средствах

Наименование	Индекс /марка/	Главный параметр	Потребность по годам стр-ва		Источник покрытия потребности
			I-й год строительства	2-й год строительства	
I	2	3	4	5	6
I. Землеройные и дорожные машины					
I.I. Экскаватор с обратной лопатой	30-432I	Емкость ковша 0,8 м3	I	-	
I.2. Бульдозер с неповоротным отвалом	ДЗ-37 /Д-579/	Глубина резания 200 мм	I	I	
I.3. Автогрейдер	ДЗ-2А /Д-I44А/	Глубина резания 200 мм	I	-	
I.4. Прицепной пневмоколесный каток	ДУ-4 /Д-263/	Толщина уплотняемого слоя 0,4 м	-	I	
2. Подъемно-транспортные машины					
2.I. Автомобильный кран	К-I62	Грузоподъемность: а/ на выносных опорах - I6 -2,8 т б/ без выносных опор - 4,4-I,0 т	I	I	
2.2. Пневмоколесный стреловой самоходный кран	КС-5363	Грузоподъемность: а/ на выносных опорах 25,0-3,5т	I	-	

Приложение 2
/окончание/

I	2	3	4	5	6
		б/ без выносных опор I4,0-2,0т			
2.3. Башенный кран	С-98IА	Грузоподъемность:			
		а/ при наибольшем вылете - 4 т Максим. 5,8 т	I	-	
3. Автотранспортные средства					
3.I. Автосамосвал	ГАЗ-53Б	Грузоподъемность 3,5 т	3	I	
3.2. Грузовой автомобиль с платформой	МАЗ-500	Грузоподъемность 7,5 т	4	I	
3.3. Седельный автомобиль-тягач	МАЗ-504	Грузоподъемность I2,I т	I	-	

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

Изм. Лист Nдокум. Подп. Дата

Приложение 3
/начало/

Ведомость объемов строительных, монтажных работ

Наименование строительно-монтажных работ		Единица измерения	Объемы работ по объектам строительства							В т.ч. по годам	
			Подготовка территории	Здание закрытой подстанции		Водоснабжение	Канализация	Теплоснабжение	Кабельные сети	I-й год	2-й год
				подземная часть	надземная часть						
I		2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
ж/ Рубка и корчевка пней		га									
ж/ Снос строений		т.м2									
ж/ Земляные работы	Снятие растительного слоя	т.м3									
	Выемка грунта всего	"									
	в т.ч. выемка мягкого грунта	"									
	Обратная засыпка грунта всего	"									
Жел.-бет. и бет. к-ции	Монолитные бетонные конструкции	м3	-	I59,6	80,0	-	-	-	-	239,6	-
	Монолитные жел.-бет. конструкции	"	-	6,4	-	-	-	-	-	6,4	-
	Конструкции из сб.железобетона	"	-	I77,0	867,0	-	-	-	-	I033,6	I0,4
	Конструкции из сборного бетона	"	-	240,0	33,0	-	-	-	-	273,0	-

886511

Приложение 3
/продолжение/

I		2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
Металлоконструкции	Строительные	т	–	–	57,0	–	–	–	–	56,45	0,55
Полы	Бетонные и цементные	м2	–	–	I32I,0	–	–	–	–	I32I,0	–
	Плиточные	"	–	–	5,I	–	–	–	–	5,I	–
	Из линолеума	"	–	–	I82,0	–	–	–	–	I82,0	–
	Мозаичные	"	–	–	95,0	–	–	–	–	95,0	–
Кровля рулонная, многослойная		"	–	–	940,0	–	–	–	–	940,0	–
Гидроизоляция и отделочные работы ж/	Обмазочная гидроизоляция	"									
	Оклеечная гидроизоляция	"	–	I32,0	–	–	–	–	–	I32,0	–
	Штукатурка	"	–	–	347,0	–	–	–	–	347,0	–
	Окраска	"	–	–	7575,0	–	–	–	–	7575,0	–
ж/ Инженерные коммуникации	Из стальных труб диам. до I400 мм	мм/т									
	Из чугунных труб	"									
	Из асбоцем. труб	км									

Приложение 3
/продолжение/

I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II
	Из керам. труб	км								
	Сантехнические работы из газ. труб	"								
ж/ Автомобильные дороги и площадки	Автодороги из сборных жел.-бет. плит	т.м2								
	Автодороги цементобетонные	"								
	Автодороги асфальтобетонные	"								
ж/Электроснабжение	Кабельное 6 кВ	км								
	Кабельное I кВ	"								
	Кабель контрольный	"								
	Провод голый	"								
	Провод изолированный	"								
ж/ Связь	Воздушная	км								
	Кабельная	"								

Приложение 3
/окончание/

	I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II
ж/ Монтаж оборудования	Электротехническое оборудование	т									
	Сантехническое оборудование	т									

Примечание: позиции, обозначенные ж/, заполняются при привязке проекта.

Приложение 4
/начало/

Календарный план строительства

№ поз. по сводной смете /главы/	Наименование объектов /по титулу сводной сметы/	Сметная стоимость в тыс.руб.						Распределение работ и затрат по годам			
		Всего: кап-влож.	в том числе:					Подготовит. период		Основной период	
		СМР	Строит. работы	Монтажные работы		Оборуд.	Прочие затраты	вне-площ.	внутри площ.	I-й год стр-ва	II-й год стр-ва
				сантех. оборуд.	электр. оборуд.						
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2
ж/ I.	Подготовка территории строительства										
2.	Закрытая подстанция	639,40	255,0	-	37,4	347	-	-	-	-	I99,92
ж/ 5.	Объекты транспортного хозяйства и связи	Заполняется при привязке проекта									
ж/ 6.	Внешние сети										
ж/ 7.	Благоустройство промплощадки	Заполняется при привязке проекта									
ж/ 8.	Временные здания и сооружения										
ж/ 9.	Прочие работы и затраты										

Примечание: позиции, обозначенные ж/ и графы 9, I0 заполняются при привязке проекта

Приложение 5

Перечень временных зданий и сооружений

Наименование сооружений	Единица измерения	Кол-во	Показатели на одно сооружение: размер в плане, мм /площадь, м2/	Показатели на одно сооружение: строительный объем м3	Техническая характеристика	№ типового повт. прим. проекта	Стоимость в тыс.руб.	Примечание
I. Контора передвижная	шт.	I	8500x3I00 /24,3/	94,5	-	ВК-5	I,87*	
2. Склад материально-технический	шт.	2	8500x3I00 /24,4/	95,5	-	ВСМ-4	2,43*x2= = 4,86	
3. Передвижная ремонтная мастерская	шт.	I	4300x2300 /9,2/	30,8	-	ПАРМ-I	4,I6	
4. Вагончик-красный уголок	шт.	I	8500x3I00	95,5	-	ВКУ-I8	2,49	
5. Площадка для металлоконстр.	м2	I	78,0	-	Улучшенная щебнем	Инд. проект	-	
6. Туалет на 2 очка	шт.	I	900 x I800	3,7	Деревянный на кирп.ф-те	Инд. проект	-	

Примечание: ж/ Стоимости зданий и сооружений приведены в ценах I969 г.

8865/1

Приложение 6

Показатели объемов работ, средней выработки и количества работающих

/здание закрытой ПС на полное развитие/

Элементы расчета	Год и квартал строительства				
	I-й год			2-й год	
	I-й	2-й	3-й	4-й	I-й
I. Объем СМР, тыс.руб.	22,76	58,00	II6,00	74,24	2I,40
2. Средняя выработка на I рабочего в квартал на строительно-монтажных, электромонтажных работах и подсобных производствах, руб.	2I75	2I75	2I75	2I75	2875
3. Число рабочих, чел.	9	22	45	28	2I
4. ИТР, служащих, МОП и охраны /I5,6% от п.3/, чел.	2	4	6	4	4
5. Персонал, занятый на транспорте, обслуживании и прочих хозяйствах а/ рабочие /25% от п.3/, чел.	3	6	II	7	5
6. ИТР, служащие, МОП и охрана /9% от п. 5а/, чел.	I	I	I	I	I
7. Общее число работающих, чел.	I5	33	63	40	3I

Календарный план работ, выполняемых в подготовительный период не составляется, так как продолжительность его согласно СН 440-79 менее I квартала /составляет 2,5 месяца/.

gost.e-ecolog.ru