Типовой проект 407-3-420 м.87 Альбом I

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
407 - 3 - 420 м.87

ЗРУ 6-10 кВ ДЛЯ РАЙОНОВ С ВЕЧНОМЕРЗЛЫМИ ГРУНТАМИ

ЗРУ 10-(6х12)-1 ; ЗРУ 10-(6х18)-1 ;
ЗРУ 10-(6х18)-2 ; ЗРУ 10-(6х24)-2 ;

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА

Альбом I - Общая пояснительная записка.
Альбом II - Архитектурно-строительные и электротехнические решения.
Альбом III - Строительные изделия.
Альбом IV- Ведомости потребности в материалах.
Альбом V - С м е т ы

РАЗРАБОТАН
Томским отделением института "Энергосетьпроект" Минэнерго СССР

Главный инженер Б.Н.Коверников

Главный инженер проекта А.Н.Волков

Рабочий проект УТВЕРЖДЕН и введен в действие Минэнерго СССР, протокол № 56 от 15 декабря 1986 г.

1986г.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
10273тм-тт

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

	Стр.
Титульный лист	
Содержание альбома I	
I. Введение	3
2. Маркировка зданий и шкафов КРУ	4
3. Электротехническая часть	
3.I. Схемы электрические принципиальные РУ 6-I0 кВ	6
3.2. Конструктивные решения	I0
3.3. Освещение, силовая сеть, заземление и молниезащита	I3
3.4. Указания по применению электротехнической части проекта	I5
4. Строительная часть	
4.I. Исходные данные	I7
4.2. Конструктивные решения	I8
4.3. Рекомендации по организации строительства	20
4.4. Мероприятия по технике безопасности	22
4.5. Указания по применению строительной части проекта	22
5. Отопление и вентиляция	24
6. Экономичность основных проектных решений	24
7. Патентная чистота и патентоспособность	
7.I. Выписка из заключения экспертизы на новизну и патентоспособность типового проекта	25
7.2. Выписка из патентного формуляра	27

Типовой проект 407-3-420 м.87 Альбом I

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
10273 тм-т1

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена Томским отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1985 - 86 г.г. в связи с отсутствием типовых проектов таких распредустройств для районов с вечномерзлыми грунтами.

В проекте учтены рекомендации и пожелания проектных и эксплуатационных организаций, выявленные на основании опыта выполнения конкретных проектов, монтажа и эксплуатации ЗРУ для регионов с вечномерзлыми грунтами.

В работе приведена проектная документация четырех типов здания ЗРУ 6-10 кВ трех типоразмеров в плане, с проветриваемым подпольем. Здания ЗРУ выполнены одноэтажными пролетами 6 м и высотой 4,4 м от отметки пола с прокладкой потребительских кабелей в проветриваемом подполье и предназначены для установки шкафов КРУ двухстороннего обслуживания серий К-104 и К-105, изготавливаемых Московским заводом "Электрощит" Минэнерго СССР, серии КМ-1Ф, изготавливаемых ПО "Запорожтрансформатор"Минэлектротехпрома СССР, и серии КМ-1 производства Коломыйского завода КРУ Минэлектротехпрома СССР.

Разработанные в проекте ЗРУ отдельностоящие, однако, в случае необходимости, к ним можно пристраивать реакторные камеры.

Реакторные камеры, узлы их примыкания к зданию ЗРУ и установку реакторов 6-10 кВ,в связи с отсутствием типового проекта для

				407 - 3 - 420 м.87 ПЗ		
Гл.спец.	Крупин Г.			Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Волков А.				Р		
Нач. ЭТО	Вавилин В.				Энергосетьпроект Томское отделение Томск		
Нач.СО	Волков Г.						

102 73 тм-т1

районов с вечномерзлыми грунтами, рекомендуется выполнять по индивидуальному проекту.

ЗРУ предназначены для сооружения в районах распространения вечномерзлых грунтов с расчетной температурой наружного воздуха до минус 55°С на высоте до 1000 м над уровнем моря и сейсмичностью до 6 баллов. Область применения ЗРУ по степени загрязненности атмосферы приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Класс напряжения ЗРУ кВ	Напряжение проходного изолятора кВ	Категория изоляции проходного изолятора	Эффективная длина пути утечки		Степень загрязненности атмосферы
			гарантируемая.	Требуемая	
6	10	Б	4,17	1,7-3,5	I-УI
10	10	Б	2,5	1,7-2,2	I-Ш
10	20	А	3,33	2,6-3,1	IУ-У

В объёме проекта не рассмотрен вариант ЗРУ для класса напряжения 10 кВ при УI степени загрязненности атмосферы в связи с тем, что для обеспечения требуемой эффективной длины утечки при таких исходных данных необходимо применение проходных изоляторов напряжением 35кВ, имеющих значительно большие габариты, чем изоляторы 10 и 20 кВ , и учитывая чрезвычайную редкость такого сочетания исходных данных в зоне возможного применения проекта.

2. МАРКИРОВКА ЗДАНИЙ И ШКАФОВ КРУ.

В проекте разработаны ЗРУ трех типоразмеров в зависимости от количества размещаемых в них шкафов КРУ и исполнения вводов: с одиночными и расщепленными вводами:

Таблица 2.

№№ п/п	Габариты здания, исполнение вводов	Количество шкафов		
		общее	отходящих линий	отходящих линий на одну секцию
	с одиночными вводами			
I.	6 х I2м	22	I4	7
2.	6 х I8м	3I -36	I9 - 26	9 - I3
	С расщепленными вводами			
3.	6 х I8м	34 - 38	20 - 24	5 - 6
4.	6 х 24м	48 - 54	32 - 38	6 - 8

- В количество шкафов отходящих линий вошли шкафы КРУ для подключения компенсирующих устройств 6 - I0 кВ.

В пределах каждого здания количество шкафов колеблется в зависимости от серии шкафов, номинального тока вводных и секционных шкафов, а для зданий длиной I8 м и от количества секций.

Каждому типоразмеру здания с учетом компоновок присваиваются следующие условные обозначения:

ЗРУ I0-(6 х I2)-I ; ЗРУ I0- (6 х I8) -I ;

ЗРУ I0-(6 х I8)-2 ; ЗРУ I0- (6 х 24) -2 ;

Пример расшифровки условных обозначений : на стр. 6

ЗРУ I0-(6 х I8)-I

Закрытое распределительное устройство

Номинальное напряжение до I0 кВ

Ширина здания

Длина здания

С одиночными вводами (2-с расщепленными вводами)

В проекте принят следующий принцип построения нумерации шкафов КРУ : номер любого шкафа, независимо от его назначения, состоит из двух составных частей - номера секций (первая цифра) и порядкового номера шкафа данной секции (последующие цифры), например:

I08 - шкаф КРУ №8 первой секции ;

3II - шкаф КРУ № II третьей секции .

Нумерация шкафов начинается от шкафов секционной связи, что позволяет продолжать нумерацию шкафов каждой секции по порядку при расширении распределительного устройства.

3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.I. Схемы электрические принципиальные РУ 6-I0 кВ.

В проекте разработаны типовые ЗРУ 6-I0 кВ по принципиальным электрическим схемам I0 (6) - I и 2 ,предусмотренным типовыми проектными решениями (407-03-259), и сеткам схем электрических соединений шкафов КРУ.

Проект предусматривает применение ЗРУ 6- I0кВ для подстанций на постоянном оперативном токе с аккумуляторными батареями, рассчитанными на включение любого выключателя на подстанции, в связи с чем присоединение трансформаторов собственных нужд до выключателя ввода силового трансформатора не предусматривается.

Предусматривается возможность применения одиночного реактирования на вводах трансформаторов, а также использования трансформаторов с расщепленными обмотками НН (6-10 кВ).

В процессе разработки проекта рассмотрены различные варианты комплектования двух и четырех секций распредустройств шкафами КРУ (вводными,линейными,секционными), из которых по технико-экономическим показателям наиболее целесообразными признаны следующие:

Таблица 3

Габариты здания м	Количество секций РУ	Номинальный ток,А		Серия шкафов	Предельное количество линейных шкафов
		шкафов ввода	секционного выключателя		
I	2	3	4	5	6
6 х I2	2	I600	I000	К-I04 КМ-IФ	I4
				КМ-I	I4
6 х I8	2	3I50	I600	К-I04 К-I05	26
		2000	I600	КМ-IФ КМ-I	24
		3I50	2000	КМ-IФ КМ-I	I9
	4	I600	I000	К-I04 КМ-IФ	20
				КМ-I	24
6 х 24	4	I600	I000	К-I04	32
		3I50	I600	К-I04 К-I05	30
		I600	I000	КМ-IФ КМ-I	36

В ЗРУ, комплектуемых из шкафов КРУ серии К-104, в качестве шкафов вводов на токи 3150 и 2000 А приняты шкафы КРУ серии К-105 с выключателями ВКЭ-10 на 3150 А, разработка которых в настоящее время завершается, в частности, разработана сетка схем и основные параметры шкафов. До освоения серийного производства этих шкафов они могут быть применены в конкретных проектах только по согласованию с заводом-изготовителем.

Исключено применение в качестве вводных спаренных шкафов серии К-104 на ток 1600 А, принятых как вынужденное временное решение до освоения производства шкафов серии К-105. Применение спаренных шкафов неэкономично и приводит к усложнению схем автоматики и управления трансформаторов и снижению надежности работы распредустройств.

В качестве шкафов секционирования в ЗРУ, комплектуемых из шкафов КРУ серии К-104, приняты шкафы КРУ этой серии на ток не более 1600 А. Для двухсекционных ЗРУ 10-(6х18)-1 применение в качестве секционирующих шкафов серии К-105 в проекте не рассматривалось из-за невозможности применения однорядной компоновки секций по габаритам шкафов КРУ серии К-105 (установка шкафов этой серии друг напротив друга в ЗРУ шириной 6 м неприемлема из-за невыполнения требования п. 4.2.122 ПУЭ) и в связи с неэкономичностью компоновки ЗРУ с двухрядным расположением секций из шкафов серии К-104. При конкретном проектировании после разработки и освоения Московским заводом "Электрощит" токопровода Г-образной формы для соединения шкафов с выключателем и разъединяющими контактами ячейки секционного выключателя, расположенных в разных рядах, будет возможно применение компоновки двухсекционных ЗРУ с однорядным расположением секций с секционным выключа-

телем из шкафов серии К-105.

В ЗРУ, комплектуемых из шкафов КРУ серий КМ-1 Ф и КМ-1 , в качестве шкафов вводов и секционирования на токи 3150 и 2000 А приняты шкафы этой серии с выключателями ВМПЭ-10 на 3150 А, выпускаемые заводами Минэлектротехпрома.

В связи со значительными габаритами выкатных тележек этих шкафов компоновки ЗРУ с их применением имеют ряд особенностей, описанных в разделе 3.2. После разработки шкафов этих серий с использованием выключателей типа ВКЭ-10 на 3150 А с уменьшенными габаритами выкатных тележек ограничения в компоновках отпадут.

Для обеспечения гашения дуги на сборных шинах в связи с конструктивными особенностями расположения сборных шин для шкафов КРУ серии К-104 и К-105 применяется установка шкафов дугоуловителей по торцам сборных шин, включая установку двух дугоуловителей между двумя шкафами секционирования при расположении их в одном ряду шкафов. Установка дугоуловителей не требуется на вводных шкафах при расположении их в торце ряда шкафов КРУ и может быть исключена при малом количестве прочих шкафов--один- два на торце ряда от вводных шкафов.

При большом числе линейных ячеек на секцию (8 и более) предусматривается установка двух шкафов трансформаторов напряжения, на секцию для обеспечения класса точности работы счетчиков.

3.2.Конструктивные решения.

В зданиях ЗРУ предусмотрена двухрядная установка шкафов с обеспечением двухстороннего обслуживания каждого ряда.

Напротив шкафов серий КМ-I и КМ-IФ на ток более I600 А с выключателями и разъединяющими контактами шкафы не устанавливаются для возможности выкатки тележек и ремонта их на месте без перекатки по коридору управления в связи с невозможностью обеспечения требуемой по ПУЭ ширины коридора обслуживания при двухрядной установке шкафов вдоль всего здания при ширине последнего 6 м.

В связи с невозможностью вывода силовых кабелей в местах размещения пилястр и прохождения поперечных ростверков цокольного перекрытия, напротив пилястр предусматривается установка шкафов с трансформаторами напряжения и секционных связей. Это позволило избежать установки специальных шкафов с шинными вставками и улучшило заполнение ЗРУ.

В связи с конструктивными особенностями шкафов КРУ серии К-I04 в двухсекционных ЗРУ принято расположение каждой секции в один ряд. Это позволило отказаться от установки четырех специальных шкафов для присоединения перемычек между рядами секции, уменьшить количество шкафов дугоуловителей на 4-6 штук и соответственно увеличить на 6-7 штук максимально размещаемое число линейных ячеек в ЗРУ.

Выход кабелей 6-I0 кВ предусматривается через отверстия в цокольном перекрытии в проветриваемое подполье с прокладкой в пределах подполья по кабельным конструкциям, предусмотренным в проекте.

Типовой проект 407-3-420 м. 87 Альбом I
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
1027.3тм-т1

Выход контрольных кабелей из шкафов всех серий предусматривается одинаковый - только вверх в металлические короба, прокладываемые по релейным отсекам.

Вывод контрольных кабелей и кабелей С.Н. из здания предусмотрен по разным концам здания, что позволяет прокладывать кабельные коммуникации из трансформаторов по независимым трассам.

Шкафы КРУ в распределительном устройстве устанавливаются на специально предусмотренные в полу швеллеры и привариваются к ним в нескольких местах прерывистым швом.

Комплектно со шкафами КРУ серии К-104 Московский завод "Электрощит" поставляет инвентарную раму для выкатывания выдвижного элемента (одна на каждые 30 шкафов одного заказа).

Для передвижения тележек вдоль здания используется центральный коридор управления. В соответствии с заводскими техническими условиями ширина коридора управления для шкафов К-104 принимается 1800 мм с учетом установки шкафов вводов серии К-105; для шкафов серии КМ-1 Ф-1600 мм, для шкафов серии КМ-1-1700 мм. Проектом предусмотрены ремонтные зоны в торцах секций. Для ЗРУ 10-(6х18)-1 со шкафами серии КМ-1 и КМ-1 Ф с секционным выключателем на 2000 А ремонтная зона предусматривается также напротив шкафов секционного выключателя.

Для ЗРУ 10-(6 х 12) -1 ввиду малого количества шкафов предусмотрена одна ремонтная зона и одно свободное место для хранения тележки.

Трансформаторные вводы 6-10 кВ в здании - воздушные.

В каждом здании ЗРУ по продольной стене, обращенной в сторону трансформаторов, предусмотрены по два (для одиночных вводов) или четыре (для расщепленных вводов) отверстия в расчете на два трансформатора. При установке одного трансформатора лишние отверстия закладываются кирпичом.

Для шкафов серий КМ-I и КМ-IФ в проекте предусмотрены проходные доски с изоляторами на напряжение IOкВ с усиленной изоляцией и 20 кВ с нормальной изоляцией в зависимости от класса напряжения и степени загрязненности атмосферы в соответствии с таблицей I на номинальные токи 2000 и 3I50 А.

Для шкафов КРУ серии К-I04 Московский завод "Электрощит" осуществляет поставку шинных вводов силовых трансформаторов комплектно с проходными изоляторами.

Для ЗРУ IO -(6хI8)-2 со шкафами КРУ серии К-I04 по конструктивным соображениям расстояние между соседними вводами трансформаторов в здании принято равным 3 м. В связи с невозможностью обеспечения изоляционных расстояний между крайними фазами соседних вводов при выполнении связей трансформаторов со ЗРУ гибкими токопроводами, выполнение этих связей возможно комплектными закрытыми токопроводами либо в виде жестких шинных мостов.

Для соединения воздушных вводов в ЗРУ с вводными шкафами КРУ серий КМ-I и КМ-I Ф и соединения между собой рядов шкафов КРУ проектом предусмотрено использование стандартных заводского изготовления шкафов шинных вводов (ШШВ) к шкафам обоих рядов и шкафов шинных перемычек (ШШП). Крепление шкафов шинных вводов и шинных перемычек предусмотрено для шкафов серий КМ-I и КМ-I Ф к закладным частям перекрытия здания.

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

Аналогичные крепления вводных токопроводов и шинных перемычек для шкафов серии К-I04 и К-I05 предусмотрено путем опирания на шкафы КРУ.

В шкафах типа ШШВ и ШШП заводы-изготовители выполняют транспозицию шин в соответствии с расположением фаз силовых трансформаторов относительно ряда шкафов КРУ.

Входы в ЗРУ расположены с обоих торцов зданий. Входы выполнены в виде двухстворчатых дверей, позволяющих осуществлять доставку и крупноблочный монтаж шкафов КРУ с любого торца здания.

На крыше зданий над вводами (проходными досками) в соответствии с требованиями § IУ-2-87 ПУЭ-76 предусмотрены ограждения высотой 0,8 м.

3.3. Освещение, силовая сеть, заземление и молниезащита.

В ЗРУ предусмотрены три вида освещения: рабочее, аварийное и ремонтное.

Рабочее освещение питается от сети переменного тока 380/220 В (фаза- ноль) и осуществляется подвесными светильниками НСО с лампами накаливания (коридор управления). В боковых коридорах освещение решено по-разному в зависимости от типа шкафов КРУ : освещение боковых коридоров за шкафами КРУ серии К-I04 предусмотрено заводом-изготовителем этих шкафов, освещение боковых коридоров за шкафами серии КМ-I и КМ-IФ предусмотрено проектом с помощью настенных плафонов типа НБО.

Аварийное освещение (по две лампы только в коридорах управления) осуществляется такими же светильниками ,что и рабочее, и питается в нормальном режиме от сети переменного тока 380/220 В,

а в аварийном (при исчезновении переменного тока) автоматически переключается (в ОПУ)на постоянный ток 220В.

При отсутствии на подстанции сети аварийного освещения лампы аварийного освещения присоединяются к одной сети с рабочим.

Включение сети рабочего и аварийного освещения принято двусторонним при помощи выключателей, устанавливаемых со стороны входных дверей.

К ремонтному освещению относятся лампы и розетки, в боковых коридорах РУ, к которым присоединяются переносные лампы I2 В через переносный понижающий трансформатор. К этим же розеткам присоединяется и необходимая испытательная аппаратура 220В во время ремонтов.

Вся сеть освещения выполняется кабелем АВВГоткрыто по стенам и потолку. Над коридором управления выполняется тросовая подвеска кабелей.

В качестве распределительного пункта сети освещения используется осветительный групповой щиток типа ЯОУ -850I.

К силовой нагрузке ЗРУ относятся : электрическая сеть печей отопления, обогрев релейных отсеков шкафов КРУ, аварийная вентиляция.

Учитывая,что при конкретном проектировании ПС здание ЗРУ территориально может располагаться в отделении от ОПУ, в каждом ЗРУ предусматриваются силовые шкафы (ШС) с ручным и автоматическим включением обогревательных приборов.

В каждом здании ЗРУ устанавливается по одному щитку для присоединения передвижных электроприемников (сварка и др.).

Выполняется эта сеть также кабелем АВВГ.

Типовой проект 407-3-420 м.87 Альбом I
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№
10273тм-т1

Сеть заземления ЗРУ выполняется путем соединения сваркой всех металлических конструкций (швеллеров для установки шкафов, кабельных конструкций в проветриваемом подполье перемычками из полосовой стали 30 х 4 мм2 с последующим присоединением их в двух местах (с использованием для вывода из здания ЗРУ асбестоцементных труб для кабелей) к общему контуру заземления подстанции. К этой сети также присоединяются металлические фланцы проходных изоляторов и кожухи электрооборудования, устанавливаемого на стенах.

Проектом не предусмотрены специальные средства защиты ЗРУ от прямых ударов молнии, так как в большинстве случаев эти здания оказываются в зоне защиты соседних сооружений.

В исключительных случаях, когда молниезащита этих зданий не обеспечивается, а по условиям грозовой деятельности района сооружения ЗРУ защита необходима, следует при привязке проекта предусмотреть на кровле здания молниеприемную сетку. Эта сетка выполняется в соответствии с требованиями "Инструкции по проектированию и устройству молниезащиты зданий и сооружений" (СН-305-77) - подробнее см. п. 4.5.

3.4. Указания по применению электротехнической части проекта.

В составе данного типового проекта разработано 3 типоразмера зданий ЗРУ, здание размерами 6 х I8 м разработано в двух модификациях - с одиночными и расщепленными вводами. Каждому такому варианту здания по размерам и количеству вводов присвоен индивидуальный типовой номер:

ЗРУ I0- (6хI2)-I-407-3-420 м.87

ЗРУ I0- (6хI8)-I-407-3-42I м.87

ЗРУ I0- (6хI8)-2-407-3-422 м.87

ЗРУ I0- (6х24)-2-407-3-423 м.87

В каждом из этих зданий приведены компоновочные решения по ЗРУ для шкафов всех трех серий К-I04, КМ-I и КМ-IФ.

В составе каждого альбома II приведены электротехнические, строительные и сантехнические чертежи,относящиеся к данному типоразмеру здания, а также спецификации оборудования.

В связи с большим количеством вариантов компоновок, неоднозначностью высоковольтного оборудования шкафов КРУ (тип масляного выключателя,количество и токи трансформаторов тока), а также разнообразием схем вторичных соединений, в проекте не даны задания заводам -изготовителям. В конкретном проектировании при выполнении задания заводу следует руководствоваться указаниями по заполнению опросного листа, которые приводятся в заводской информации на шкафы КРУ.

Выбор того или иного вида заполнения ЗРУ и узла установки оборудования осуществляется при конкретном проектировании в зависимости от реальных условий.

Проектные материалы электротехнической части могут быть по их применению разделены на следующие группы:

I. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах без каких - либо изменений.

К ним относятся чертежи освещения,отопления, вентиляция, проходных досок и отдельных узлов.

2. Чертежи, нуждающиеся в уточнении некоторых параметров при привязке к конкретным условиям.

Типовой проект 407-3-420 м.87 Альбом I
Инв. № подл. 10273гм-г1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

К этой группе относятся чертежи планов размещения электрооборудования, в которых при привязке уточняется количество, а в некоторых случаях и тип элементов.

В отдельных случаях, когда привязка этих чертежей осложнена, они используются в качестве справочного материала.

4. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

4.I. Исходные данные.

Строительная часть проекта разработана для строительства в районах со следующими природно-климатическими условиями:

а) климатический район - I ;

б) расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - до минус 55°С ;

в) нормативная снеговая нагрузка - до 0,98 кПа (I00 кгс/м2);

г) нормативный скоростной напор ветра -до 0,34 кПа (35 кгс/м2) для II ветрового района.

д) Рельеф территории- спокойный;

е) грунт основания -вечномерзлые грунты со следующими нормативными характеристиками:

- температура вечномерзлого грунта на глубине I0м -минус 3°С ;
- глубина сезонного промерзания - оттаивания - 2,0 м;
- верхний слой супесчано-суглинистый грунт твердомерзлый, льдонасыщенный, слоисто-сетчатой текстуры мощностью 4 м с значениями;
- суммарная влажность W_c = 0,34
- влажность за счет незамерзшей воды $W_н$ = 0,03
- объемный вес мерзлого грунта $\gamma_м$ = I,8I тс/м3

-льдистость за счет ледяных включений $I_в$ = 3,3

Нижний слой- пески средней крупности, твердомерзлые массивной криогенной текстуры с значениями:

- суммарная влажность W_c = 0,28
- влажность за счет незамерзшей воды $W_н$ = 0,00
- льдистость за счет ледяных включений $I_в$ = 0,I
- объёмный вес мерзлого грунта $\gamma_м$ = I,87 тс/ м3,

ж)грунтовые воды отсутствуют ;

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

4.2. Конструктивные решения.

В соответствии с классификацией, принятой в строительных нормах и правилах, здания ЗРУ 6,I0 кВ относятся ко II классу ответственности и ко II степени огнестойкости.

Помещения ЗРУ по пожарной опасности относятся к производству категории "Г".

Здания ЗРУ одноэтажные, пролетом 6м,длиной I2,I8,24 м, высотой до покрытия 4,4 м, с холодным подпольем, в котором предусмотрено размещение кабельного хозяйства.

Конструктивно здания решены бескаркасными с несущими стенами.

Привязка крайних осей поперек здания принята нулевая,вдоль здания 0,I м для обеспечения опирания плит покрытия на стены.

Устойчивость зданий в продольном и поперечном направлениях обеспечивается жесткостью стен и жестким диском покрытия, который образуется за счет приварки крупнопанельных плит к балкам кровельного покрытия с заливкой швов цементным раствором.

В качестве ограждающих конструкций приняты камни бетонные

по ГОСТ 6I33-84 сплошные,с плотностью I400 кг/м3.

Пол (условная отметка 0,00) в связи с устройством холодного подполья поднят над уровнем земли на 2,07 м.

Полы бетонные монолитные, возможны сборные, при наличии в районах строительства бетонных плит заводского изготовления.

Фундаменты здания -сборные железобетонные сваи по серии I.0II.I - 8 м с высоким ленточным монолитным железобетонным ростверком.

Цокольное перекрытие -ребристые железобетонные,предварительно напряженные, размером I,5 х 5,5 м. Плиты по серии I.442.I-I вып. I,2,3.

Балки покрытия приняты металлические индивидуальные в связи с невозможностью обеспечения необходимых габаритов расстановки электротехнического оборудования по ширине здания при сборных железобетонных балках. Плиты кровельного покрытия - ребристые железобетонные,предварительно напряженные,размером 3 х 6 м и доборные I,5 х 6 м по ГОСТ 22701.0,5 - 77.

Кровля -плоская рулонная четырехслойная с защитным слоем из гравия.

Утепление кровли и цокольного перекрытия предусмотрено минераловатными плитами повышенной жесткости на синтетическом связующем плотностью γ = 200 кг/ м3 ГОСТ 22950-78.

Возможно применение комплексных плит покрытия при освоении их выпуска заводами Минэнерго.

Отвод воды с кровли неорганизованный. На кровле над проходными досками с изоляторами выполняются разжелобки с обратным уклоном для предотвращения попадания воды на изоляторы.

Для заполнения дверных проемов предусматриваются щитовые двери по ГОСТ 24698 -81.

Отмостка бетонная по гравийному (щебеночному) основанию.

Крыльца металлические по серии I.450. 3-3.

Ограждение холодного подполья предусмотрено асбестоцементными листами.

Устройство кабельных каналов не предусматривается,а выводы силовых кабелей электротехнического оборудования через цокольное перекрытие предусматривается осуществлять через отверстия в плитах пробиваемые по месту или выполненными на заводе-изготовителе плит.

4.3.Рекомендации по организации строительства.

Проект организации строительства разрабатывается в целом для подстанции ,в состав которой входит здание ЗРУ, с учетом особенностей зданий, изложенных в настоящем разделе.

Сборные железобетонные изделия, бетон и раствор доставляются к месту строительства с ближайших заводов. Арматурные изделия и инвентарная опалубка доставляются на строительную площадку в готовом виде.

При соответствующем экономическом обосновании бетонная смесь и раствор могут готовиться на строительной площадке.

Снабжение строительства электроэнергией и водой решается при конкретном проектировании.

Потребность в строительных машинах и механизмах для строительства здания ЗРУ.

Таблица 5.

	Наименование	Количество (шт)
I.	Бульдозер на тракторе Т-I00	I
2.	Комплект ударно-канатного бурения	I
3.	Кран автомобильный СМК - I0	I
4.	Вибратор внутренний глубинный	I
5.	Сварочный агрегат передвижной	I

Календарный план строительства разрабатывается при привязке проекта и увязывается с установленным сроком строительства подстанции.

Строительство подразделяется на подготовительный и основной период.

В подготовительный период создаются условия для выполнения строительно-монтажных работ индустриальными методами и в сроки, определенные проектом, для всей подстанции.

Работы основного периода строительства здания ЗРУ выполняются в следующей последовательности:

I. Бурение скважин, с последующей установкой свай и заливкой грунтового раствора.

2. Устройство монолитных железобетонных ростверков;

3. Монтаж цокольного перекрытия;

4. Кладка стен;

5. Монтаж покрытия;

6. Работы по устройству кровли;

7. Устройство полов.

Бурение скважин предусмотрено станками ударно-канатного

бурения. Монтаж сборных железобетонных элементов, подача и установка арматурных каркасов и монолитного бетона, подача бетонных камней и раствора выполняется автомобильным краном СМК-10.

Бетонную смесь необходимо тщательно уплотнить. Бетонирование вести непрерывно.

При необходимости ведения работ в зимнее время производить электропрогрев бетонной смеси.

При выполнении отдельных видов работ, руководствоваться соответствующими главами части III СНиП.

При разработке проекта ПОС в конкретном проекте подстанции руководствоваться СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства", а также ВСН 33-82 Минэнерго СССР.

4.4. Мероприятия по технике безопасности.

Строительно-монтажные работы необходимо выполнять с соблюдением СНиП, стандартов и других нормативных документов, утвержденных и согласованных Госстроем СССР, при этом особое внимание надлежит обращать на требование охраны труда и окружающей среды.

Все работы выполнять в соответствии с указаниями СНиП III-4-80 " Техника безопасности в строительстве".

4.5.Указания по применению проекта.

Проект разработан для применения в зоне распространения вечномерзлых грунтов.

При соответствии исходных данных, принятых в проекте, конкретным условиям следует произвести привязку проекта, которая выражается в следующем:

I. Дать указания о положении здания на генплане.

2. На листе общих данных проставить абсолютное значение отметки 0,000 м.

3. Подобрать длину свай, исходя из конкретных условий площадки.

4. Откорректировать сводную таблицу на листе "Общие данные".

При наличии агрессивных грунтовых вод на площадке следует принять меры по защите свай, соприкасающихся с деятельным слоем грунта, в соответствии со СНиП 2.03. II-85.

Все изменения, связанные с несоответствием исходных данных, следует обосновывать расчетом.

На всех примененных чертежах заполнить штампы привязки в соответствии с ГОСТ 21.202.78.

При отсутствии молниезащиты ЗРУ 6,10кВ средствами подстанции при конкретном проектировании необходимо на покрытии выполнить молниеприемное устройство из стальной проволоки ⌀ 6мм, укладываемой по периметру здания, с ответвлениями токоотводов по стенам не реже чем через каждые 25 м по периметру здания.

Вентилятор присоединяется к устройству в двух местах. Устройство должно иметь сварные соединения, обеспечивающие электрические контакты.

В качестве основного варианта в строительной части проекта разработаны в полном объёме 5 типов зданий ЗРУ 6-10 кВ применительно к установке шкафов КРУ серии К-104, и 5 типов применительно к установке шкафов КРУ серии КМ-1 и КМ-1Ф.

Отдельные чертежи других типов ЗРУ могут быть применены совместно с чертежами основного варианта с разработкой ведомос-

ти потребности материалов при конкретном проектировании.

5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ.

Помещение ЗРУ не отапливается. Но учитывая, что шкафы КРУ не рассчитаны на работу при температуре минус 25°С, а проект разрабатывается для районов с расчетной наружной температурой минус 55°С, во всех типах ЗРУ предусмотрено электрическое отопление, включаемое автоматически при понижении температуры ниже минус 25°С.

При расчетных условиях включается только часть электропечей, так как имеются тепловыделения от электрического оборудования. При более высоких температурах наружного воздуха в периоды повышенной влажности для просушки здания ЗРУ и в периоды проведения ремонтных работ включаются все электропечи.

Расход тепла составляет для ЗРУ размером

6 х 12 м - 10886 Вт

6 х 18 м - 14247 Вт

6 х 24 м - 17609 Вт

Вентиляция запроектирована аварийная , вытяжная. Аварийная вентиляция притоком не компенсируется.

6. ЭКОНОМИЧНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ.

Экономичность основных решений, принятых в проекте, обусловлена применением шкафов КРУ новых серий, имеющих меньшие по сравнению с ранее выпускаемыми шкафами КРУ габариты, что позволило устанавливать в здании тех же размеров большее количество шкафов.

Данные по ЗРУ 10 приведены в таблице.

Количество шкафов	Ширина здания м	Длина здания м	Рабочая площадь м2	Строит. объём м3	Стоимость СМР тыс. руб.	СМР на 1 м2 раб. площ. руб.	СМР на 1 м3 здания руб.	СМР на 1 шкаф
22	6	12	70,8	474,2	40	565	84,4	1,82
20			66,6	486,1	57	863	117,2	2,86
36	6	18	106,8	700,4	55	515	78,5	1,45
34			102,6	748,4	78	760	104,2	2,29
38	6	18	106,8	700,4	55	515	78,5	1,45
33			102,6	748,4	78	760	104,2	2,36
54	6	24	142,8	926,6	70	490	75,5	1,3
44			138,6	1011,7	89	642	88	2,03

Цифры в числителе относятся к данной работе, цифры и в знаменателе- к проекту-аналогу: ЗРУ подстанции "Чурапча" ЯАССР и приведенным к нему.

7. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

7.1. Выписка из заключения экспертизы на новизну и патентоспособность типового проекта.

При разработке типового проекта " ЗРУ 6-10 кВ для районов с вечномерзлыми грунтами", были присмотрены следующие материалы:

а) СССР - перечень патентов,действующих в СССР по состоянию на 1 января 1974 г.,бюллетени " Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки" с 1974 г. по 1982 г. и "Открытия,изобретения" по № 27 за 1986 г. по классам Е02Д 27/00, Е04IВ 1/00 + 7/00, Е0 4С 1/00 + 3/00, Е0 4СН 5/00, Н02В 1/00 + 15/00, Н0 2 3/00.

б) Болгария -библиографические патентные бюллетени с 1972г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

г) ГДР - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г.по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

д) Польша - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 9 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

е) Румыния -библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

ж) Чехословакия - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

з) Югославия - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели " Изобретения за рубежом" с 1976 г. по№10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

и) Канада -библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

к) Скандинавские страны - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели " Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1986 г. классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам Томского отделения института "Энергосетьпроект" и Томского ЦНТИ.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1968 г. по 1986 г.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

В процессе разработки проекта поданных заявок на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: Типовой проект " ЗРУ 6-10 кВ для районов с вечномерзлыми грунтами" обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Румынии, Чехославакии, Югославии, Канады и Скандинавских стран.

Выписку составил
Ст.инженер-патентовед Антонова Т.А.

7.2. Выписка из патентного формуляра.

Типовой проект "ЗРУ 6-10 кВ для районов с вечномерзлыми грунтами", обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехославакии, Югославии, Канады и Скандинавских стран.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий не обладающих патентной чистотой не имеется.

В связи с разработкой данного проекта поданных заявок на изобретения или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен 10 сентября 1986 г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта.

Выписку составил:

Ст.инженер-патентовед Антонова Т.А.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№
10273тм-т1

gost.e-ecolog.ru