

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-8-484.90

ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 10(6) КВ  
С КАБЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ ВНУТРИ ЗДАНИЯ

ЗРУ 10-(6x18)-ЖБ-86-1-КК

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изм. №	год	Подпись	и дата	Взам. инст. №

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
407-8-484.90

ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА 10(6) КВ  
С КАБЕЛЬНЫМИ КАНАЛАМИ ВНУТРИ ЗДАНИЯ  
ЗРУ 10-(6x18)-ЖБ-36-1-КК


АЛЬБОМ I  
СОСТАВ ПРОЕКТА

- АЛЬБОМ I П8 Пояснительная записка  
АЛЬБОМ 2 ЭП1 Электротехнические чертежи  
АС1 Строительные чертежи  
ЭП2 Электротехнические чертежи  
АС2 Строительные чертежи  
ОВ Отопление, вентиляция  
АЛЬБОМ 3 АСИ Строительные изделия  
АЛЬБОМ 4 СИ Сметная документация


РАЗРАБОТАН  
Северо-Западным отделением  
института "Энергосетьпроект"

Рабочий проект  
УТВЕРЖДЕН и введен в  
действие Минэнерго СССР  
протокол от №

Зам. главного инженера

 С.А. Романенко

Главный инженер проекта

 Г.Д. Фомин

407-3-434.90

## СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА I

	Лист
1. Введение	1
2. Маркировка здания и шкафов КРУ	3
3. Электротехническая часть	
3.1. Схема электрическая принципиальная РУ 10(6) кВ	4
3.2. Конструктивные решения	4
3.3. Освещение, силовая сеть	8
3.4. Заземление и молниезащита	9
3.5. Указания по применению электротехнической части проекта	10
4. Строительная часть	
4.1. Исходные данные	12
4.2. Конструктивные решения	12
4.3. Основные положения по производству строительных и монтажных работ	14
4.4. Мероприятия по технике безопасности строительно-монтажных работ	16
4.5. Мероприятия по охране окружающей среды	16
4.6. Указания по применению строительной части проекта	17
5. Отопление и вентиляция	18
6. Технико-экономические показатели	19

Альбом I

Имя, № подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

## I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена Северо-Западным отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1990 г. взамен типового проекта 407-3-286 выпуска 1977г. "ЗРУ 6-10 кВ с большим количеством отходящих кабелей и каналами внутри здания. ЗРУ 10-(9x24)К" в связи с изменением за истекший период номенклатуры шкафов КРУ и строительных конструкций, а также выпуском новых редакций нормативных документов.

В проекте учтены рекомендации и пожелания проектных, монтажных и эксплуатационных организаций, выявленные на основании многолетнего опыта проектирования, монтажа и эксплуатации ЗРУ по действующим до настоящего времени типовым проектам.

В работе приведена проектная документация здания ЗРУ 10(6) кВ с большим количеством отходящих кабелей и каналами внутри здания. Здание ЗРУ выполнено одноэтажным из сборного железобетона длиной 18 м пролётом 6 м и высотой 4.2 м, без подвала, с двумя кабельными каналами и предназначено для установки шкафов КРУ двустороннего обслуживания серии К-104, изготавливаемых Московским заводом "Электрощит" Минэнерго СССР, и серий КМ-1ф и КМ-1, изготавливаемых заводами Минэлектротехпрома СССР.

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

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *Г. Д. Фомин* Г. Д. ФОМИН

Л.элек-	Фельдман			407-3-484.90-18				
рик	Роменский			Пояснительная записка	Сталка	Лист	Листов	
нач. отд.	Фомин				РП	I	21	
ТИП	Ковалёв				"ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Северо-Западное отделение г. Ленинград			
стр.								

Формат А4

Разработанное в проекте здание ЗРУ отдельно стоящее, однако, в случае необходимости к нему можно пристраивать реакторные камеры. Узлы примыкания реакторных камер к ЗРУ разработаны в типовых проектных решениях "Установка реакторов 6-10 кВ в закрытом помещении" выпуска 1984 года (407-03-376.85).

ЗРУ предназначено для сооружения в районах с расчётной температурой наружного воздуха от минус 40 °С до +40 °С на высоте до 1000 м над уровнем моря и сейсмичностью не выше 6 баллов. Область применения ЗРУ по степени загрязнённости атмосферы приведена в таблице I.

Таблица I

Класс напряжения ЗРУ, кВ	Тип проходного изолятора	Степень загрязнённости атмосферы
6	ИПУ-10	I... VI
6	ИП-20	VI
10	ИПУ-10	I... III
10	ИП-20	IV, V
10	ИП-35	VI, VII

Так как для шкафов КРУ серии К-104 Московский завод "Электросит" осуществляет поставку токопроводов комплектно с проходными изоляторами ИП-10 и ИПУ-10, область применения ЗРУ на класс напряжения 10 кВ со шкафами КРУ серии К-104 ограничена районами с III ССА включительно.

Имя, № поля, Подпись и дата, Взаимозв. №

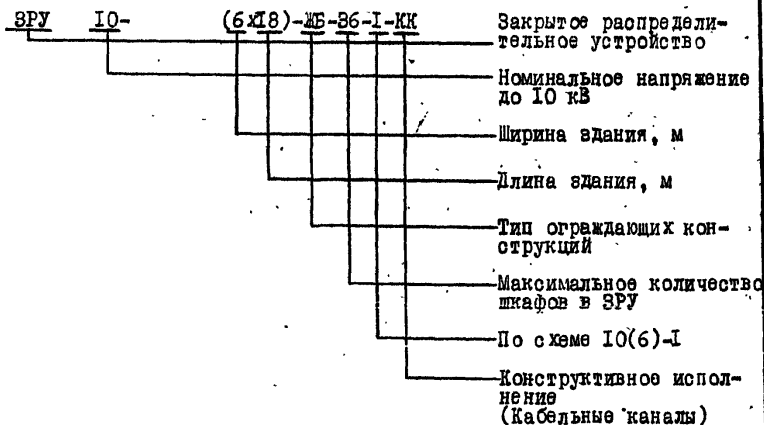
407-3-434.90-П8

Лист

2

## 2. МАРКИРОВКА ЗДАНИЯ И ШКАФОВ КРУ

Разработанному в проекте зданию ЗРУ присвоено следующее условное обозначение:



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

108 - шкаф КРУ № 8 первой секции,  
211 - шкаф КРУ № 11 второй секции.

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

## 3. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 3.1. Схема электрическая принципиальная РУ 10(6) кВ

В проекте разработано типовое ЗРУ по принципиальной электрической схеме 10(6)-I (одна секционированная выключателем система шин), предусмотренной типовыми проектными решениями 407-03-456.87 и сеткой схем электрических соединений шкафов КРУ. Разработка типового ЗРУ по схеме 10(6)-2 признана нецелесообразной из-за небольшого количества отходящих линий по сравнению с общим количеством шкафов КРУ (для ЗРУ на ток 1600 А - 18 из 36, для ЗРУ на ток 2600 А - 14 из 36).

В ЗРУ, комплектуемых из шкафов КРУ серии К-104, в качестве ввода на ток 2600 А Московский завод "Электрощит" поставляет два параллельно соединенных шкафа серии К-104 на ток 1600 А каждый. Для секционирования в этом случае приняты шкафы КРУ серии К-104 на ток 1600 А.

## 3.2. Конструктивные решения

В здании ЗРУ предусмотрено размещение двух секций РУ на токи 1600 и 2600 А при двухрядной установке шкафов КРУ с обеспечением двустороннего обслуживания каждого ряда.

Количество шкафов в ЗРУ в зависимости от серии устанавливаемых шкафов КРУ и тока ввода приведено в таблице 2.

В состав КРУ серии К-104 входят дугоуловители, предназначенные для защиты сборных шин шкафов от разрушения электрической дугой. Дугоуловители устанавливаются с торцов сборных шин каждой секции КРУ.

Компоновка КРУ серии К-104 РУ 10 кВ приведена для варианта с учётом размещения максимально возможного количества шкафов отходящих линий. При применении компоновки аналогичной приведенному варианту для КРУ серии КМ-1М (КМ-1) и КМ-1ф потребуется установка 4-х балластных шкафов по схеме 428 с сокращением количества отходящих линий.

Таблица 2

Ток вводных шкафов, А	Серия шкафов КРУ	Общее максимально возможное количество шкафов	Количество шкафов отходящих линий	
			Всего	на I секцию
1600	К-104	36	26	13
	КМ-1ф, КМ-1	36	26	13
2600	К-104	36	24	12

407-8-434.90-ПЗ

Лист

4

АДБОМ I

Возвращать №

Получить и вести

Имя, № подл.

В связи с конструктивными особенностями шкафов КРУ серии К-104 шкафы с трансформаторами напряжения располагаются всегда напротив колонн здания ЗРУ. Это позволяет избежать установки специальных шкафов с шинными вставками, которые разработаны Московским заводом "Электросит".

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 "Электросит" поставляет инвентарную раму для выкатывания выдвижного элемента (одна на каждые 30 шкафов одного заказа).

Для передвижения тележек вдоль здания используется центральный коридор управления. Проектом предусмотрены ремонтные зоны, используемые также для хранения выдвижных элементов. Для возможности подъема выдвижных элементов во время производства ремонтно-наладочных работ в покрытии здания над ремонтными зонами предусмотрены рымы, рассчитанные на усилие, не превышающее 0,5 т.

Вводы 10(6) кВ от трансформаторов в здание - воздушные.

В здании ЗРУ по фасаду, обращенному в сторону трансформаторов, предусмотрено два проёма для вывода ошиновки от двух трансформаторов. При установке одного трансформатора лишний проём заделывается кирпичом.

Для ЗРУ со шкафами КРУ серий КМ-1ф и КМ-1 в проекте приведены проходные доски с изоляторами на напряжение 10, 20 и 35 кВ.

Выбор того или иного типа проходного изолятора в зависимости от загрязненности атмосферы приведен в таблице I.

Для шкафов КРУ серии К-104 московский завод "Электросит" осуществляет поставку токопроводов комплектно с проходными изоляторами типа ИП-10 и ИПУ-10. Для шкафов КРУ серий КМ-1ф, КМ-1 также разработаны шинные вводы полной заводской готовности с изоляторами ИПУ-10.

407-3-434.90-ПЗ

Лист

5



Поставка их заказчикам будет осуществляться после решения заводом-изготовителем вопроса комплектации вводов проходными изоляторами.

Для соединения воздушных вводов в ЗРУ с вводными шкафами КРУ проектом предусмотрено использование стандартных заводского изготовления шинных вводов и шинных перемычек к шкафам обоих рядов. Крепление шинных вводов и перемычек поставки Московского завода "Электротит" предусмотрено заводом-изготовителем путём опирания их на шкафы КРУ. Крепление шинных вводов и перемычек изготовления заводов Минэлектротехпрома осуществляется путём подвески их к плитам покрытия здания.

В шинных вводах и перемычках заводами-изготовителями предусмотрена транспозиция шин в соответствии с расположением фаз силовых трансформаторов относительно ряда шкафов КРУ.

На крыше здания над вводами (проходными досками) предусматриваются специальные ограждения высотой 0,8 м.

С целью защиты вводов от капель с крыши над ними на покрытии ЗРУ предусматриваются разжелобки, направляющие атмосферные воды за пределы проходных досок.

Заводы-изготовители шкафов КРУ предусматривают ввод контрольных кабелей как снизу, так и сверху. С целью сокращения объёма строительных работ в проекте принят вариант выхода кабелей вверх с прокладкой их в металлических лотках, располагаемых на крышках релейных отсеков (см. альбом П листы ЭП1-12 и ЭП2-12). Размещение лотков на крышках релейных отсеков с заводами согласовано.

Ввод контрольных кабелей и кабелей СН из здания предусмотрен по обоим концам здания, что позволяет прокладывать кабельные коммуникации каждого из трансформаторов по независимым трассам.

Альбом I

Изм. №	Дата	Взам. шта. №

407-8-434.90-ПЗ

Лист

6

Для организации вывода абонентских кабелей 10(6) кВ вдоль рядов КРУ со стороны, противоположной коридору обслуживания, предусмотрены кабельные каналы глубиной 1200 мм и шириной 1000 мм. Кабели прокладываются в канале на полках с одной стороны.

Глубина кабельных каналов принята максимально-допустимой в соответствии с ПУЭ (таблица 2.3.1). Такая глубина каналов ограничивает область применения для данного ЗРУ кабелей марок ААШв и ААБ: на напряжении 6 кВ возможно применение кабелей сечением не более 150 и 120 кв.мм соответственно, на напряжении 10 кВ - не более 120 кв.мм.

Это обстоятельство следует учитывать при выборе времени действия релейной защиты. Величина его определяется при конкретном проектировании в зависимости от величины сопротивлений трансформаторов и энергосистемы в схеме замещения для расчета тока короткого замыкания.

Если требуемое сечение кабелей превышает вышеуказанные значения, то следует применять типовый проект "ЗРУ 6-10 кВ с кабельным полуэтажом" (407-3-466.87).

За пределами здания в местах выхода кабелей предусмотрены кабельные прямки.

Входы в ЗРУ расположены с обоих торцов здания. При этом с одной из сторон выполнены специальные ворота, позволяющие осуществлять доставку и крупноблочный монтаж шкафов КРУ, а с другой - стандартные двери шириной 1000 мм только для обслуживающего персонала.

### 3.3. Освещение и силовая сеть

В ЗРУ предусмотрены два вида освещения: рабочее и аварийное. В состав рабочего освещения входит ремонтное переносное освещение.

Рабочее освещение питается от сети переменного тока 380/220 В (фаза-ноль) и осуществляется лампами накаливания. В боковых коридорах освещение решено по-равному в зависимости от типа шкафов КРУ: освещение коридоров за шкафами КРУ серии К-104 предусмотрено заводом-изготовителем с помощью ламп накаливания, поставляемых комплектно со шкафами КРУ; освещение коридора за шкафами серии КМ-1ф и КМ-1 предусмотрено проектом с помощью настенных плафонов.

Аварийное освещение (две лампы в коридоре 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 220 В.

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

Включение сети рабочего и аварийного освещения принято двухсторонним при помощи переключателей, устанавливаемых в разных концах ЗРУ у дверей.

Ремонтное освещение принято на напряжении 12 В и осуществляется переносными светильниками, для подключения которых предусмотрены штепсельные розетки 12 В. Питание этих розеток осуществляется от ящика с понижающим трансформатором 220/12 В типа ЯПТ-0,25-2143.

В здании предусмотрены также штепсельные розетки 220 В, для подключения испытательной аппаратуры во время ремонтов.

Вся сеть освещения выполняется кабелем АВВГ открыто по стенам и потолку.

В качестве распределительного пункта сети освещения используется осветительный групповой щиток типа ЯОУ-8501.

Альбом I

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №

407-3-434.90-П3

Лист

8

К силовой нагрузке относятся: электрические печи отопления, обогрев релейных отсеков шкафов КРУ, аварийная вентиляция.

Напряжение данной группы потребителей - 380/220 В (фаза-ноль) - для сети отопления и обогрева и 380 В - для электро - двигателя вентилятора.

Для питания этих потребителей проектом предусмотрена установка отдельно стоящих силовых шкафов. В здании устанавливаются два щитка для присоединения передвижных электроприёмников (сварка и пр.).

Силовая сеть выполняется кабелем АВВГ.

#### 3.4. Заземление и молниезащита

Сеть заземления выполняется путём соединения сваркой всех металлических конструкций (швеллеров для установки шкафов КРУ, обрамлений кабельных каналов и проёмов в стене, закладных для крепления в канале кабельных конструкций) перемычками из полосовой стали 30x4 кв.мм с последующим присоединением их в трех местах (с использованием для вывода из здания ЗРУ асбестоцементных труб для кабелей) к общему контуру заземления подстанции. К этой сети присоединяются все части, подлежащие заземлению в соответствии с ПУЭ.

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

В исключительных случаях, когда молниезащита здания ЗРУ не обеспечивается, а по условиям грозовой деятельности района сооружения ЗРУ защита необходима, следует при привязке проекта предусмотреть на кровле здания молниеприёмную сетку. Эта сетка выполняется в соответствии с требованиями "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87).

Сетка выполняется из стальной проволоки диаметром 6 мм, укладываемой на кровле здания и соединяется

о заземляющим устройством подстанции с помощью токоотводов, прикладываемых по стенам не реже, чем через 25 м по периметру здания. Шаг ячеек сетки должен быть не более 12x12 м.

Молниезащитное устройство должно иметь сварные соединения, обеспечивающие непрерывную электрическую связь.

### 8.5. Указания по применению электротехнической части проекта

В составе данного типового проекта разработаны один тип - размер здания ЗРУ, в котором приведены компоновочные решения по ЗРУ как для шкафов КРУ серии К-104 (два варианта компоновок - на токи 1600 и 2600 А), так и для шкафов КРУ серий КМ-1ф и КМ-1 (один вариант - на ток 1600 А).

В составе альбома 2 приведены электротехнические, строительные и сантехнические чертежи, а также спецификации оборудования.

В связи с неоднозначностью высоковольтного оборудования шкафов КРУ (ток 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 варианта компоновки ЗРУ и узла установки шкафов КРУ осуществляется при привязке проекта в зависимости от конкретных условий.

Расположение двери и ворот в том или ином торце здания подлежит уточнению в зависимости от компоновки подстанции - они могут располагаться зеркально.

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

Альбом 1

Всего листов №

Подпись и дата

Имя, № поля,

407-8-484,90-18

Лист

10

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

К ним относятся чертежи освещения, вентиляции, установки шкафов КРУ, прокладки контрольных кабелей.

2. Чертежи, предназначенные для применения в конкретных проектах, нуждающиеся в уточнении при привязке.

К этой группе относятся чертежи планов размещения электрооборудования и чертежи установки проходных изоляторов, в которых при привязке уточняются количество шкафов КРУ и отдельно стоящих релейных шкафов, тип проходных изоляторов; чертежи отопления.

При привязке чертежей следует иметь в виду, что на планах размещения шкафов КРУ дано максимально возможное количество шкафов.

В конкретном проектировании в случаях, когда количество шкафов на секции меньше, чем предусмотрено проектом, при необходимости следует предусматривать установку шинных вставок (ШВ), которые поставляются комплектно со шкафами КРУ в соответствии с опорным листом.

В отдельных случаях, когда привязка чертежей этой группы осложнена, они используются в качестве справочного материала либо образцов.

3. Спецификации оборудования, предназначенные для привязки с учётом конкретных условий.

4. Пояснительная записка к проекту, предназначенная для использования в качестве справочного материала.

## 4. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

## 4.1. Исходные данные

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

- а) климатические районы IВ, П, Ш;  
 б) нормативный скоростной напор ветра 0,48 кПа (48 кгс/м<sup>2</sup>) для IV ветрового района;  
 в) нормативная снеговая нагрузка до 1,50 кПа (150 кгс/м<sup>2</sup>);  
 г) расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 20, 30 и 40 °С. Основной вариант - минус 30 °С;  
 д) рельеф территории - спокойный;  
 е) грунтовые воды отсутствуют;  
 ж) сейсмичность площадки строительства принята не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52;  
 з) грунт основания неоднородный, непросадочный со следующими нормативными характеристиками:

угол внутреннего трения  $\varphi_H = 0,49$  рад или 28 °;  
 удельное сцепление  $C_H = 2$  кПа (0,02 кгс/см<sup>2</sup>);  
 модуль деформации  $E = 15,0$  МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>);  
 плотность грунта  $\rho = 1,8$  т/м<sup>3</sup>

## 4.2. Конструктивные решения

В соответствии с классификацией, принятой в строительных нормах и правилах, здание ЗРУ относится ко II классу ответственности и ко II степени огнестойкости. Коэффициент надёжности по назначению при расчёте строительных конструкций  $\gamma_H = 0,95$ .

Помещение ЗРУ по пожарной опасности относится к производству категории "Г".

Здание выполнено каркасно-панельного типа из сборных железобетонных изделий по номенклатуре Госстроя СССР.

Здание одноэтажное пролётом 6 м, длиной 18 м, высотой до низа балок 3,6 м.

407-3-434.90-ПЗ

Лист

12

Привязка крайних осей вдоль и поперек здания принята нулевая.

В поперечном направлении здание решено в виде однопролётной шарнирной рамы с защемленными в фундаментах колоннами.

В продольном направлении жесткость каркаса обеспечивается жесткостью диска покрытия, который образуется за счёт приварки крупнопанельных плит к балкам кровельного покрытия с заливкой швов цементным раствором.

Пол (условная отметка 0.000) поднят над уровнем земли на 300 мм.

Пол цементный с железнением.

В качестве ограждающих конструкций приняты стеновые панели из ячеистых бетонов по серии I.030.I-I.

Фундаменты под колонны зданий - сборные железобетонные стаканного типа по серии I.020-I/83.

Колонны - сборные железобетонные сечением 300 x 300 мм по серии I.423.I-3/83.

Кровельные балки - сборные железобетонные для зданий с плоской кровлей по серии I.462-I0/80.

Плиты кровельного покрытия - ребристые железобетонные, предварительно напряженные, размером 8x6 м и доборные 1,5x6 м по ГОСТ 22701.I-77 и серии I.465.I-7/84 вып.I.

Фундаментные балки - сборные железобетонные по серии I.415.I-2 вып.I.

Кровля - плоская рулонная четырехслойная с защитным слоем из гравия. Уклон кровли  $i = 0,02$ .

Утепление кровли предусматривается пенобетонными плитами плотностью  $\rho = 400 \text{ кг/м}^3$  по ГОСТ 5742-76. На кровле над вводами 10(6) кВ выполняются разжелобки с обратным уклоном для предотвращения попадания воды на вводы (изоляторы).



По двум сторонам помещения ЗРУ предусматривается устройство продольных каналов сечением 1200x900 (по дну канала).

Каналы - сборные железобетонные по серии З.006.1-2.87 вып.1 с устройством выемок по концам лотков для пропуска колонн по чертежу настоящего проекта. При невозможности устройства выемок при их изготовлении необходимо выемки выполнять по месту при монтаже (например, способом резки).

Перекрытие каналов выполняется асбестоцементными досками по ГОСТ 4248-78<sup>к</sup>.

Прямки для вывода кабелей выполняются из бетона класса В10.

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

Для возможности образования монтажного проёма в ЗРУ над одной из дверей устраивается фрамуга.

Отмостка - бетонная по песчано-щебёночному основанию.

#### 4.3. Основные положения по производству строительных и монтажных работ

Здание ЗРУ является одним из объектов комплекса зданий и сооружений, возводимых на территории понижающих подстанций.

Проект организации строительства и схема строительного генплана при конкретном проектировании составляется на весь комплекс - подстанцию.

Основные виды работ при сооружении здания ЗРУ: земляные, монтаж сборных железобетонных конструкций здания, устройство полов и кровли, отделочные.

В соответствии с технологическими картами на эти виды работ, разработанными для аналогичных зданий и утвержденными Минэнерго СССР, требуются следующие машины и механизмы:

Имя, № пола.	Полость и этаж	Возвращение

407-3-434.90-ПВ

Лист

14

- экскаватор В-308-А,
- бульдозер Д-535,
- кран К-162 со стрелой 18 м и грузоподъёмностью 16 т или автокран СМК-10 со стрелой 16 м и грузоподъёмностью 10 т,
- автосамосвал ВИЛ-ММ1-555 грузоподъёмностью 4,5 т,
- трансформатор сварочный ТС-500,
- электротрамбовка С-958.

При производстве земляных работ в зимнее время потребуется экскаватор В-652 с клин-сабой.

Максимальная масса монтажной единицы (набелный лоток) - 5,1 т.

Все работы по монтажу здания необходимо предусматривать, как правило, в летний период. На холодный период следует планировать лишь окончательные отделочные работы и монтаж оборудования.

При производстве земляных работ в зимнее время разработка грунта экскаватором ведётся вслед за рыхлением или оттаиванием мерзлого грунта, которое производится в объёме не более сменной производительности экскаватора на разработке грунта.

Количество мерзлых комьев в грунте, которым засыпаются пазухи между фундаментами и стенками котлована, не должно превышать 15 % от общего объёма засыпки.

При производстве монтажных работ для осуществления разгрузки шкафов ЗРУ с помощью автокрана перед торцом здания со стороны ворот на отметке 0.000 предусмотрена площадка размером 2500x1500мм.

Монтаж шкафов КРУ производится в соответствии с технологическими картами, разработанными Одесским филиалом института "Оргэнергострой" (тема 4584-4).

#### 4.4. Мероприятия по технике безопасности строительно-монтажных работ

При производстве строительных и монтажных работ следует выполнять все мероприятия по технике безопасности.

Опасные зоны, в пределах которых происходит перемещение грузов, должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

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 12.1.004-85, ГОСТ 12.1.018-86.

Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве" и ГОСТ 12.1.013-78, ГОСТ 12.1.019-79\*, ГОСТ 12.1.030-81\*, ГОСТ 12.1.038-82.

Все работы по эксплуатации строительных машин, погрузо-разгрузочные и монтажные работы должны выполняться в строгом соответствии с требованиями СНиП Ш-4-80.

#### 4.5. Мероприятия по охране окружающей среды

В качестве мероприятий по охране окружающей среды при строительстве здания ЗРУ предусматривается снятие плодородного растительного слоя земли с вывозкой его в специально отведенные для рекультивации места, а также озеленение территории подстанции.

Технологические процессы при эксплуатации здания не предусматривают выделение вредных веществ.

Альбом I

Изм. №	Подпись и дата	Выполнитель

407-3-434.90-18

Лист

16

#### 4.6. Указания по применению строительной части проекта

При соответствии исходных данных, принятых в проекте, конкретным условиям следует произвести привязку проекта, которая выражается, как правило, в записании бликов и штампов привязки в соответствии с ГОСТ 21.202-78.

При возможности появления на конкретных площадках грунтовых вод на глубине менее 1,0 м следует поднять здание и предусмотреть устройство вокруг здания земляной банкетки с внесением в проект соответствующих изменений.

По согласованию с генподрядчиком принимается тип стеновых панелей (из ячеистых бетонов или керамзитобетона) и при необходимости вносятся соответствующие изменения в проект.

При несоответствии исходных данных, принятых в проекте, конкретным условиям следует произвести поверочные расчёты и внести соответствующие изменения.

407-3-434.90-ПЗ

Лист

17

## 5. ОТОПЛЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ

Отопление ЗРУ разработано на три расчётные температуры наружного воздуха не ниже: минус 20, 30 и 40 °С.

В помещении ЗРУ предусматривается электрическое отопление, поддерживающее автоматически температуру минус 25 °С, так как шкафы КРУ не рассчитаны на работу при более низкой температуре. Во время производства ремонтных работ в ЗРУ поддерживается температура воздуха не ниже +5 °С с помощью электрических печей с ручным управлением.

В качестве нагревательных приборов используются электрические печи типа ПЭТ-4 мощностью 1 кВт каждая. Эти печи одновременно используются эпизодически и для просушки помещений при более высоких температурах в периоды повышенной влажности.

Включение печей для просушки помещения во всех случаях осуществляется вручную.

Согласно требованиям СНиП в помещении ЗРУ запроектирована вытяжная аварийная вентиляция, рассчитанная на пятикратный воздухообмен в час. Осуществляется вытяжка крышным вентилятором. Включение его осуществляется дистанционно при помощи кнопки, расположенной снаружи у входа в здание. Аварийную вытяжную вентиляцию можно использовать для проветривания помещения в жаркое время. Предполагаемый уровень шума составит 75-78 ДБ.

Альбом 1

Имя, № серии	Подпись и дата	Составитель №

407-8-434.90-118

Лист

18

## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В соответствии с заданием на разработку типового проекта в работе применены новые комплектные распределительные устройства 10 кВ серий К-104, КМ-10 и КМ-1.

Технико-экономические показатели приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование показателя	Показатель
1	2
1. Количество устанавливаемых шкафов КРУ (максимальное) шт.	86
2. Площадь застройки м <sup>2</sup>	120
3. Общая площадь м <sup>2</sup>	108,7
4. Строительный объем м <sup>3</sup>	552
5. Общая стоимость тыс. руб.	16,59 <sup>1</sup>
5.1. Строительно-монтажных работ тыс. руб.	16,50
6. Стоимость строительно-монтажных работ на 1 м <sup>2</sup> общей площади руб.	151,78
7. Стоимость строительно-монтажных работ на 1 м <sup>3</sup> здания руб.	29,89
8. Построечные трудовые затраты чел.-ч.	2550
8.1. То же, на 1 м <sup>2</sup> общей площади чел.-ч.	28,46
8.2. То же, на 1 м <sup>3</sup> здания чел.-ч.	4,08
9. Расход строительных материалов:	
9.1. Цемент т	85,08
9.1.1. Цемент, приведенный к марке 400 т	84,87

407-3-434.90-П8

Лист

19

Альбом I

I		2
9.1.2. То же, на I м2 общей площади	т	0,82
9.1.3. То же, на I м <sup>3</sup> здания	т	0,06
9.2. Сталь	т	7,46
9.2.1. Сталь; приведенная к классам АI и Ст.3	т	9,12
9.2.2. То же, на I м2 общей площади	т	0,08
9.3. Бетон и железобетон общий	м <sup>3</sup>	107,62
в том числе:		
9.3.1. Сборный	м <sup>3</sup>	82,82
9.3.2. монолитный	м <sup>3</sup>	25,8
9.3.3. То же, на I м2 общей площади	м <sup>3</sup>	0,99
9.4. Лесоматериалы	м <sup>3</sup>	0,9
9.4.1. Лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	м <sup>3</sup>	1,8
9.5. Кирпич	тыс. шт.	0,17
9.6. Стекло строительное	м2	-
9.6.1. То же, на I м2 общей площади	м2	-
9.7. Рулонные кровельные и гидро-изоляционные материалы	м2	955
9.7.1. То же, на I м2 площади	м2	8,8
IO. Годовой расход тепла	ГДж	13,98
II. Годовой расход электроэнергии	МВт.ч	3,89

\* Стоимость приведена без учёта оборудования IO кВ

Имя, № пола,	Полость и этаж	Возраст, №

407-3-434.90-ПЗ

Лист

20

Сравнение технико-экономических показателей с проектом-аналогом

Аналог - ЗРУ 10-(9x24)К по проекту 407-3-236.

Учитывая разное количество шкафов КРУ, устанавливаемых во вновь разработанном проекте и в проекте-аналоге, сравниваемые показатели отнесены к одному шкафу КРУ.

Таблица 4

Наименование показателя	Показатель	
	по проекту 407-3-434.90	по проекту 407-3-236
1. Площадь застройки, м <sup>2</sup>	3,33	5,28
2. Общая площадь, м <sup>2</sup>	3,02	4,91
3. Строительный объём, м <sup>3</sup>	15,33 *	20,91 *ж-
4. Общая стоимость, тыс.руб.	0,46	0,5
в том числе:		
4.1. Стоимость строительно-монтажных работ, тыс.руб.	0,46*	0,5 *ж
5. Расход основных строительных материалов:		
5.1. Цемент, приведенный к марке 400, т	0,95	1,14
5.2. Сталь, приведенная к классам А1 и Ст3 (без учёта арматуры), т	0,091	0,105
5.3. Бетон и железобетон общий, т	2,99	4,0
в том числе:		
5.3.1. Сборный железобетон, м <sup>3</sup>	2,29	2,21
5.3.2. Монолитный бетон, м <sup>3</sup>	0,70	1,76
5.4. Кирпич, тыс.шт.	0,005	0,19
5.5. Лесоматериалы, м <sup>3</sup>	0,03	0,06

\* Стоимость приведена без учёта оборудования 10 кВ.

\*ж Показатели стоимости аналога приведены в сопоставимый вид к ценам 1984 года путём введения К=1,17 на стоимость строительно-монтажных работ и учёта дополнительных видов работ, отсутствующих в проекте-аналоге.

Принятые в работе строительные решения и оборудование соответствуют новейшим достижениям науки и техники.

407-3-434.90-ПЗ

Лист

21



Госстрой СССР  
Центральный институт типового проектирования  
МИНСТРОМ БИЛМАД

220123, г. Минск, ул. В. Хоружей, 13/61

Сдано в печать 11.12.1990 г.  
Заказ № 39 Тир. 400 экз. #  
Инв. № 2704/1