

*№ 1 инв. № 102121м- I-1*

*Типовой проект 407-3-397м. 86*

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

407-3-397м. 86

Общеподстанционный пункт управления тип П  
для районов с вечномерзлыми грунтами.

Стены из бетонных камней.

А Л Б О М /

Общая пояснительная записка

Т-2  
Ал. I инв. N 102321111-1-2  
Типовой проект 407-3-397 м. 86

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
407-3-397 м. 86

Общеподстанционный пункт управления тип П  
для районов с вечномерзлыми грунтами.

Стены из бетонных камней.

А Л Б С М I

СОСТАВ ПРОЕКТА:

- Альбом I. - Общая пояснительная записка.
- Альбом II. - Архитектурно-строительные решения.
- Альбом III. - Электротехнические и санитарно-технические решения.
- Альбом IV. - Строительные изделия.
- Альбом V. - Ведомости потребности в материалах.
- Альбом VI. - Сметы.

Примененные материалы:

407-03-322 - типовые проектные решения. Альбом I, II.

Поставщик - Свердловский филиал ЦИТП.

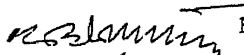
Разработан:

Томским отделением института  
"Энергосетьпроект" Минэнерго  
СССР

Рабочий проект утвержден

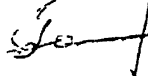
и введен в действие  
Минэнерго СССР с 21 мая  
1984 г. Протокол № 19

Главный инженер



В.Г. Сибирев

Главный инженер проекта



В.Г. Гонин

## СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМА

	стр:
1. Введение	<u>3</u>
2. Электротехническая часть	<u>4</u>
2.1. Общая часть	<u>4</u>
2.2. Состав и характеристика отдельных помещений	<u>5</u>
2.3. Электрическое освещение, отопление и силовая сеть	<u>9</u>
2.4. Кабельное хозяйство	<u>11</u>
2.5. Оборудование помещений для приезжих бригад	<u>12</u>
2.6. Защитное заземление	<u>13</u>
2.7. Указание по применению электротехнической части проекта	<u>14</u>
3. Строительная часть	<u>14</u>
3.1. Исходные данные	<u>15</u>
3.2. Конструктивные решения	<u>15</u>
3.3. Рекомендации по организации строительства	<u>18</u>
3.4. Мероприятия по технике безопасности	<u>20</u>
3.5. Указания по применению проекта	<u>21</u>
4. Санитарно-техническая часть	<u>21</u>
4.1. Отопление и вентиляция	<u>21</u>
4.2. Водоснабжение и канализация	<u>23</u>
5. Техничко-экономические показатели	<u>23</u>
6. Патентная чистота и патентоспособность	<u>27</u>
6.1. Выписка из заключения экспертизы на новизну и патентоспособность типового проекта	<u>27</u>
6.2. Выписка из патентного формуляра типового проекта	<u>29</u>

Ля.1 инв. №272м - 25

Типовой проект А07-3-397 м. 86

Типовой проект 407-3-397 м. 86  
 Лр. I шмб. N 102727м- I-9

## I. ВВЕДЕНИЕ

Типовой проект "Общеподстанционные пункты управления для районов с вечномерзлыми грунтами" типов II, III, VI разработан Томским отделением института "Энергосетьпроект" по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1983 г. (позиция Ш.6.5.1).

Здания ОПУ одноэтажные, прямоугольные, размерами в плане 12x42 м (тип II), 12x24 м (тип III), 12x48 м (тип VI) с проветриваемым подпольем. Здания разработаны каждое в двух вариантах по ограждающим конструкциям. В первом варианте в качестве ограждающих конструкций приняты камни бетонные по ГОСТ 6133-75. Во втором варианте приняты панели стеновые на пористых заполнителях по серии I.030.I-I. Всего предусматривается шесть типовых проектов. Настоящая пояснительная записка является общей для всех шести проектов.

Типовые проекты ОПУ для районов с вечномерзлыми грунтами до настоящего времени не разрабатывались. Необходимость разработки ОПУ вызвана интенсивным развитием энергетического строительства в условиях Крайнего Севера.

Спецификации на оборудование и материалы представлены только в части освещения, отопления и вентиляции. Заказные спецификации на остальное оборудование, приборы и другие изделия не представлены, т.к. в типовом проекте даны только помещения под оборудование и аппаратуру, а тип, количество и схема размещения последних определяется в конкретных проектах.

Генеральный план в проекте не приводится, так как ОПУ

Гл. спец.	Крутин	✓	407-3-397 м. 86 ОПУ тип II для районов с вечномерзлыми грунтами. Стены из бетонных камней. Общая пояснительная записка	Лист	№	Лист в	
И. контр.	Рыжков	✓		Стр.	1	27	
Гл. спец.	Рыжков	✓		Энергосетьпроект Томское отделение			
Гл. спец.	Валков	✓		1983			
Гл. спец.	Демченко	✓		1983			
Рук. гр.	Сорокин	✓		1983			
Рук. гр.	Мокина	✓	1983				

входит в состав подстанции, компоновка которой определяется подходами воздушных высоковольтных линий электропередачи, рельефом местности и в каждом конкретном случае имеет свою специфику.

## 2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Общая часть

Общеподстанционные пункты управления предназначаются для сетевых подстанций 220 и 110 кВ на оперативном постоянном токе. Область применения ОПУ приведена в таблице I.

Таблица I

Тип ОПУ	Максимальное число панелей, размещенных в ОПУ		Область применения	
	Стены из бетонных камней	Из унифицированных конструкций	Вид обслуживаемых подстанций	Категория подстанции
I	2	3	4	5
II.	93	91	С постоянным дежурным персоналом	Узловые подстанции с высшим напряжением 220 кВ
III.	47	47	Без постоянного дежурного персонала	Распределительные подстанции с высшим напряжением до 220 кВ
VI.	128	128	С постоянным дежурным персоналом	Крупные узловые подстанции с высшим напряжением 220 кВ

Тыловой проект 407-3-397 м. 86 А.И. Сибиряков

Типовой проект 407-3-397м.86  
Лист 3 из 3

## 2.2. Состав и характеристика отдельных помещений.

Назначение отдельных помещений приведено в таблице 5.

Во всех типах ОПУ панели: управления, собственных нужд и релейные располагаются в общем помещении.

В ОПУ П и У1 типов панели управления скомплектованы с учетом удобства обозрения.

В одном ряду с панелями управления рекомендуется размещать панели фиксирующих и регистрирующих приборов и счетчиков. Панели С.Н. переменного тока размещены в первом после щита управления ряду.

Панели С.Н. постоянного тока и зарядно-подзарядных выпрямительных устройств располагаются за рядом панелей С.Н. переменного тока. Габариты выпрямительных устройств приняты для исполнения их со встроенными фильтрами для сглаживания пульсаций в системе постоянного оперативного тока.

В ОПУ типа Щ панели управления размещены в отдельном ряду. Панели С.Н. переменного и постоянного тока размещены в одном ряду в торце ОПУ. Зарядно-подзарядные выпрямительные устройства размещаются в соседнем ряду релейных панелей напротив щита постоянного тока.

Расстояние от торцов рядов панелей до стен принято с одной стороны здания 810 мм по ширине короба для прокладки кабелей, с другой стороны - не менее 1200 мм в проходе с местными сужениями не менее чем до 900 мм по требованию эксплуатации для обеспечения транспортировки панелей и наладочной аппаратуры.

Для обеспечения этих условий в вариантах ОПУ со стенами из бетонных камней в рядах релейных панелей число их принято

## Альбом I.

через ряд по II и I2 штук в ряду. Закладные части для крепления панелей приняты исходя из размещения полного числа панелей - I2 в каждом ряду для возможности вариации компоновки панелей при конкретном проектировании и при расширении ОПУ.

Таблица 2

№ п/п	Наименование (назначение) помещений	Площадь, м <sup>2</sup> , в ОПУ типа, стены из бетонных камней			Площадь, м <sup>2</sup> , в ОПУ типа из унифицированных конструкций		
		II	III	VI	II	III	VI
I	2	3	4*	5	6	7	8
1.	Помещение панелей управления, защиты собственных нужд	252,6	114,6	321,6	263,6	I20	335,6
2.	Аккумуляторная	50,5	50,5	50,5	53,1	53,1	53,1
3.	Кислотная с тамбуром и вентиляционной аккумуляторной	20,6	20,6	20,6	20,95	20,95	20,95
3.	Аппаратная связи	68,5	33,8	68,5	71,46	35,3	71,46
4.	Помещение начальника подстанции	7,7	-	7,7	8,6	-	8,6
5.	Помещение релейных бригад	11,9	7,7	11,9	12,7	8,6	12,7
6.	Помещение мастерской	11,9	11,9	11,9	12,7	12,7	12,7

407-3-397 м. 86

лпз

Лист

4

Типовой проект 407-3-397 м. 86  
 Ал. I мнб №10212 м. 86

Типовой проект 407-3-397м.86 АИ Т.108.12.1-78

Альбом 1.

	2	3	4	5	6	7	8
7. Дизель-генераторная		11,9	-	11,9	12,6	-	12,6
8. Вестибюль и тамбур		33,6	27,4	33,6	33,6	21,93	33,96
9. Санузел		2,5	2,5	2,5	2,9	2,9	2,9
Итого:		471,7	269	540,7	491,97	278,33	563,97

Ввиду того, что на подстанциях напряжением до 220 кВ применяется одна аккумуляторная батарея, щит постоянного тока принимается из трех панелей типа ПСН-1200. Щиты собственных нужд переменного тока 380/220 В, устанавливаемые в щитовом помещении, принимаются из панелей типа ПСН-1100-78. Количество панелей переменного тока колеблется в зависимости от типа подстанции, её схемы, числа присоединений, типа выключателей высшего напряжения и других факторов в широких пределах: от 3 панелей для подстанции 110 кВ с малым числом баковых или с любым числом маломасляных выключателей 110 кВ, до 10 панелей на подстанциях 220 кВ.

Аккумуляторное помещение рассчитано на размещение следующих аккумуляторных батарей;

- до 140 элементов типа от СК-3 до СК-16 включительно для подстанционной аккумуляторной батареи;
- до 13 элементов типа от СК-3 до СК-16 для батареи связи.

Чертежи установки аккумуляторных батарей содержатся в типовой работе № 407-03-322.



Альбом

Для принудительной вентиляции помещения аккумуляторной батареи предусмотрены эпизодически включаемые, на период формовки и ремонта батареи, приточная и вытяжная стационарные установки.

В СЛУ имеются по 2 помещения для приезжего ремонтного персонала: одно - для ремонтной бригады и второе - для релейной бригады. В зданиях ОПУ типов II и VI предусмотрены помещения для начальника подстанции. Во всех типах ОПУ предусмотрены помещения аппаратуры связи. Площадь помещения в ОПУ III типа принята 33,8-35,3 м<sup>2</sup>, для ОПУ II и VI типов - 68,5-71,5 м<sup>2</sup> (первые величины - для вариантов со стенами из бетонных камней, вторые - для вариантов из унифицированных конструкций).

Повышенная площадь помещений связи по сравнению с предусмотренной действующими типовыми проектами для обычных климатических условий предусмотрена с учетом опыта выполнения конкретных проектов подстанций в этом регионе и по результатам опроса и обусловлена специфическими условиями региона - большими длинами линий электропередачи и повышенной по сравнению с обычными условиями потребностью в количестве каналов связи и усилителей для обеспечения нормальных условий их работы.

В СЛУ типов II и VI предусмотрены помещения для дизель-генераторов, обеспечивающих аварийное питание устройства связи.

Потребность в этих установках возникает часто в связи с тяжелыми условиями ремонтно-восстановительных работ на линиях электропередачи для обеспечения работы устройств связи на время ремонта питающих линий.

Специальные помещения кладовой в ОПУ не предусмотрены. Для хранения инвентаря и материалов предусмотрено использо-

407-3-397м.86

Лист

6

6

Тиловой проект 407-3-397м.86 Лист N102727м.86

Типовой проект 407-3-397м.86 ЛП №0272ТМ-7-40

Альбом I.

вание свободных площадей вспомогательных помещений.

### 2.3. Электрическое освещение, отопление и силовая сеть

Во всех СПУ предусмотрены три вида электрического освещения.

а) Рабочее, переменного тока 220 В.

б) Аварийное, нормально включенное в сеть переменного тока 220 В и при его исчезновении переключаемое на питание постоянным током от аккумуляторной батареи.

При питании переменным током лампы сети аварийного освещения используются в сети рабочего освещения. Кроме того, в помещениях щитов управления и релейных панелей (СПУ типов П, У1) имеется одна лампа, постоянно подключенная к сети постоянного тока.

в) Ремонтное освещение от понижающих трансформаторов 220/12 В, включаемых в степсельную сеть переменного тока 220 В.

Вся сеть рабочего и ремонтного освещения питается от осветительного щитка типа ПР-II либо ЯОУ-850I с автоматами типа АЕ-2040 и АЕ-103I, а сеть аварийного освещения - от щитка типа ЯОУ-850I, с автоматами АЕ-103I. Питание щитков рабочего и аварийного освещения осуществляется от главного щита собственных нужд подстанции напряжением 380/220 В. Все групповые сети имеют напряжение 220 В (фаза и нуль).

Величины освещенности для всех помещений СПУ приняты согласно СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение".

В СПУ применены светильники как с лампами накаливания, так и с люминесцентными лампами. Типы светильников приняты

407-3-397м.86

Лист

7

Тиловой проект 407-3-397м.86 АЛТМ108721м-1-11

Альбом I.

для помещений с нормальной средой.

В аккумуляторной приняты светильники взрывобезопасные типа ИЕН.

Для аварийного освещения приняты светильники типа ПО-21 с лампами накаливания.

Все светильники подвешеного исполнения. Подвеска осуществляется к закладным деталям в перекрытии потолка.

Основными силовыми электропотребителями ОПУ являются силовые электроприемники (станки) в помещениях мастерской и релейных бригад, электроотопление помещений и вентиляция.

Питание всех силовых электропотребителей предусматривается от силового распределительного пункта типа ПР-II напряжением 380/220 В переменного тока, подключаемого к главному щиту собственных нужд подстанции.

Для вентиляции и станков предусмотрено ручное управление.

Для электроотопления предусмотрено два режима управления: автоматическое и ручное. Управление электроотоплением осуществляется с помощью блоков управления ПСН, в которых установлены магнитные пускатели и ключи выбора режима управления.

При автоматическом управлении включение и отключение электроотопления производится с помощью термодатчиков типов ДТКБ и ТПСК, поддерживающих определенную минимальную температуру в помещениях:

- а) на уровне  $+10^{\circ}\text{C}$  - аккумуляторной;
- б) на уровне  $+18^{\circ}\text{C}$  - во вспомогательных помещениях;
- в) на уровне  $+18^{\circ}\text{C}$  - в помещениях щита управления и релейных панелей.

Отопление помещений выполняется электронагревателями типа ПЭТ, включаемыми в сеть 220 В с помощью штепсельных розеток с за-

Альбом I.

земляющими контактами.

Распределение электронагревателей по фазам, для равномерной загрузки, приведено на планах силовой сети.

Отопление помещений аккумуляторной батареи, выполняется при помощи трубчатых электронагревателей типа ТЭН-13, встроенных в стену между аккумуляторной и коридором.

Управление вентиляторами и электрокалориферами осуществляется магнитными пускателями и кнопками управления, устанавливаемая вблизи оборудования.

Управление станками предусмотрено аппаратами, непосредственно встроенными в станки, комплектно поставляемыми с ними.

Все силовые сети выполняются кабелями марки АВВГ, проложенными по кабельным конструкциям и стенам.

Контрольные связи между датчиками и блоками управления выполняются кабелями марки АКВВГ.

2.4. Кабельное хозяйство

Контрольные и силовые кабели до I кВ в помещениях панелей прокладываются бесканальным способом.

Панели управления автоматики и релейной защиты устанавливаются на "чистые полы" и при помощи сварки крепятся к полосе сечением 40x4 мм.

Панели собственных нужд постоянного и переменного тока устанавливаются на специальную подставку, не входящую в комплектную поставку с панелями.

Подставка изготавливается из швеллера № 20 высотой 200 мм и крепится к полу аналогично способу крепления релейных панелей.

Типовой проект 407-3-397н.86 АИТ/10272ТН-17-12

Альбом I.

Контрольные кабели каждого ряда панелей управления и релейной защиты прокладываются по металлическим кабельным лоткам, размещаемым в нижней части металлоконструкций панелей.

Для организации кабельных перемычек между рядами панелей и ввода кабелей в здание ОПУ вдоль одной стены прокладываются магистральные лотки.

Примеры раскладки кабельных лотков приведены на отдельных листах альбома III.

Кабели от панелей собственных нужд постоянного и переменного тока к аккумуляторной батарее, мастерским, к помещениям связи прокладываются в магистральных лотках, а также в кабельных коробах типа КП, прокладываемые по кабельным конструкциям, установленным на стенах коридоров на высоте 2,6 м от пола.

Силовые кабели от панелей собственных нужд и панелей автоматики шинных аппаратов 35+220 кВ к  $\frac{8}{\text{В}}$ ольтовому оборудованию ОРУ (обогрев МВ, кольца соленоидов, охлаждение трансформаторов, ввод ТСН, а также цепи напряжения для измерительных приборов от трансформаторов напряжения) прокладываются непосредственно от панелей через отверстие в цокольном перекрытии в продуваемое подполье. В продуваемом подполье при помощи закладных деталей и кабельных конструкций осуществляется организованный поток кабелей к наружным кабельным лоткам подстанции.

Ввод контрольных кабелей в здание ОПУ осуществляется через трубы, заложенные в стене.

## 2.5. Оборудование помещений для приезжих бригад

В составе вспомогательных помещений ОПУ всех типов предусматривается мастерская и помещение по ремонту релейной ап-

Типовой проект 407-3-397 н. 86

Альбом 1.

паратуры и измерительных приборов.

Оборудование, устанавливаемое в этих помещениях, уточняется при привязке конкретного проекта.

Для мастерской предусматривается следующее основное оборудование:

- 1. Токарно-винторезный станок;
- 2. Точильный станок двухстороннего действия;
- 3. Настольно-сверлильный станок, и верстак слесарный на два места;
- 4. Шкафы для инструмента и мелких деталей.

2.6. Защитное заземление

Для заземления металлоконструкций панелей управления, защиты и других используются закладные полосы, к которым панели прикрепляются сварными швами. Все закладные полосы, сваренные друг с другом, должны быть соединены с наружным контуром подстанции при помощи стальной полосы 30x4 в 2-4 точках в углах здания ОПУ. Для заземления металлоконструкций аппаратуры связи по стене помещения прокладывается стальная полоса 30x4, присоединяемая в 2 точках к внутреннему контуру заземления ОПУ.

Заземляющие полосы от станин станков, шкафов и другого электротехнического оборудования, устанавливаемого во вспомогательных помещениях и коридорах, присоединяются к полосе, проложенной по стенам помещений.

Отопительные печи заземляются присоединением нулевой жилы питающего кабеля через заземляющий контакт розетки.

Типовой проект 407-3-397н.86

ЛН/1027274-1-15

Альбом I.

## 2.7. Указания по применению электротехнической части проекта

При привязке типового проекта в электротехнической части индивидуально выполняются следующие чертежи:

а) планы размещения панелей управления, собственных нужд, релейных и других. Эти планы используются в качестве заданий заводам изготовителям щитовых устройств;

б) раскладка кабелей.

При выполнении компоновки щитовых устройств в конкретном проекте необходимо предусматривать установку панелей автоматики шинных аппаратов непосредственно у магистральных дотков, где предусмотрены отверстия в цокольном перекрытии. Данное решение вызвано применением в цепях напряжения силовых кабелей большого сечения (уменьшения падения напряжения).

## 3. СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 3.1. Исходные данные

Строительная часть проекта разработана с учетом применения в районах строительства со следующими природно-климатическими условиями:

а) расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус  $55^{\circ}\text{C}$ ;

б) нормативная снеговая нагрузка: 100 кгс/м<sup>2</sup> - для I снегового района; 150 кгс/м<sup>2</sup> - для IV снегового района по СНиП П-6-74\*;

в) нормативный скоростной напор ветра - 45 кгс/м<sup>2</sup> для III ветрового района по СНиП П-6-74\*;

407-3-397н.86

лз

Лист  
42

Альбом I.

- г) климатический район - I зона сухая;
- д) грунт основания - вечномёрзлые грунты со следующими характеристиками:
- температура вечномёрзлого грунта на глубине 10 м минус 3°C;
  - граница сезонного промерзания - оттаивания на глубине 2 м;
  - верхний слой супесчано-суглинистый грунт твердомерзлый, льдонасыщенный, слоисто-сетчатой текстуры  $W_c=0,34$ ,  $W_n=0,03$   $\gamma_m=1,81$  тс/м<sup>3</sup>  $S_c=0,3$  - мощность слоя 4 м;
  - нижний слой - пески средней крупности, твердомерзлые массивной криогенной текстуры  $W_c=0,28$ ,  $W_n=0,000$ ,  $\Delta_b < 0,01$ ,  $\gamma_m=1,87$  тс/м<sup>3</sup>;
  - грунтовые воды отсутствуют;
  - сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

### 3.2. Конструктивные решения

В соответствии с классификацией, принятой в строительных нормах и правилах, здания общеподстанционных пунктов управления относятся ко II классу сооружений по капитальности, ко II по степени огнестойкости и II степени по долговечности.

Помещения относятся к производствам по взрывопожарной и пожарной опасности к категориям "Г" и "Д" за исключением помещений аккумуляторной, кислотной и венткамеры, которые относятся к категориям "Е".

Здания ОПУ одноэтажные, прямоугольные в плане размером



Типовой проект 407-3-397М.86  
ЛН 102727М.86

Альбом I.  
12x42 м (тип II), 12x24 м (тип III), 12x48 м (тип VI) с проветриваемыми подпольями.

Здания разработаны в двух вариантах.

В первом варианте в качестве ограждающих конструкций приняты камни бетонные стеновые по ГОСТ 6133-75 сплошные с плотностью 1400 кгс/м<sup>3</sup>. Во втором варианте - панели стеновые по серии I,432-I4/80 на пористых заполнителях.

Высота помещений 3 м до низа балок.

Перегородки запроектированы из камней бетонных перегородочных по ГОСТ 6133-75.

Для фасадов запроектировано использовать конструкции с лицевым фактурным слоем.

Внутренняя отделка помещений - покраска известковым раствором по затирке.

Кровля здания запроектирована с уклоном, с покрытием из рубероида, утеплитель кровли - газобетон с объемным весом  $\gamma = 600$  кгс/м<sup>3</sup>.

В качестве утеплителя цокольного перекрытия применяются жесткие минераловатные плиты по ГОСТ 22950-78.

Отмостка - бетонная по щебеночному основанию. Наружные лестницы металлические. Двери щитовые, окна с тройным остеклением.

Состав и площади производственных и служебных помещений определены в соответствии с технологическими требованиями и действующими нормами.

Конструктивно здания в первом варианте решены бескаркасными с несущими стенами.

Устойчивость зданий в продольном и поперечном направлениях обеспечивается жесткостью стен и жестким диском покрытия, который образуется приваркой сборных железобетонных плит к

Акт № 102/22711-18

Тиловой проект 407-3-397 н. 86

Альбом I.

металлическим балкам покрытия.

Во втором варианте здания ОПУ разработаны на основе унифицированных типовых конструкций с сеткой колонн 6х6 м из сборных железобетонных конструкций по номенклатуре Госстроя СССР.

Здания ОПУ каркасно-панельного типа. Привязка крайних осей вдоль и поперек здания принята нулевой.

В поперечном направлении здание решено в виде двухпролетной шарнирной рамы с заземленными в фундаментах стойками и шарнирным креплением балок покрытия.

В продольном направлении жёсткость каркаса обеспечена жёсткостью диска покрытия, который образуется за счет приварки крупнопанельных плит к балкам кровельного покрытия с заливкой швов цементным раствором.

Технологические особенности зданий диктуют необходимость использования вечномерзлых грунтов основания по I принципу - сохранения их в мерзлом состоянии в процессе строительства и в течение всего заданного периода эксплуатации, поэтому здания запроектированы с продуваемыми подпольями. Ограждение подполья предусмотрено асбестоцементными листами. В подпольном пространстве предусмотрено размещение кабельного хозяйства.

Цокольные перекрытия выполняются из сборных железобетонных плит по ленточным монолитным железобетонным ростверкам; как вариант выполнены монолитные цокольные перекрытия. Фундаменты приняты свайными. Сваи устанавливаются в предваритель-но пробуренные скважины, диаметр которых превышает диагональ сечения сваи на 50 мм с заполнением кольцевой пазухи грунто-вым ростверком.

Состав раствора подбирается и контролируется строительной

407-3-397 н. 86

Альбом I.

лабораторией в зависимости от условий строительства с учетом рекомендаций серии I.OII.I-8 м.

### 3.3. Рекомендации по организации строительства

Продолжительность строительства здания ОПУ в составе общего срока строительства подстанции.

Сборные железобетонные здания, бетон и раствор доставляются к месту строительства с ближайших заводов железобетонных конструкций. Арматурные изделия и инвентарная опалубка доставляется 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 подстанции.

Потребность в строительных машинах и механизмах для строительства ОПУ

Таблица 3

Наименование	Количество (шт.)
1. Бульдозер на тракторе Т-100	I
2. Комплект ударно-канатного бурения	I
3. Кран на гусеничном ходу ДЭК-161 грузо-подъемностью 16 т	I
4. Вибратор внутренний глубинный	I
5. Вибратор поверхностный	I
6. Сварочный агрегат передвижной	I

Альбом 1.

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

Строительство подразделяется на подготовительный и основной периоды.

В подготовительный период необходимо создать условия для выполнения строительно-монтажных работ индустриальными методами и в сроки, определенные проектом.

Подготовительный период включает в себя: расчистку и вертикальную планировку, работы по устройству дорог и площадки, электроснабжения, водоснабжения.

Работы основного периода для ОПУ из унифицированных конструкций выполняются в следующей последовательности:

1. Бурение скважин, с последующей установкой свай и заливкой грунтовым раствором;
2. Устройство монолитных железобетонных ростверков;
3. Монтаж каркаса;
4. Монтаж плит покрытия;
5. Монтаж стеновых панелей и устройство внутренних перегородок;
6. Работы по устройству кровли;
7. Отделочные работы.

Для варианта здания из бетонных камней последовательность работ иная.

После устройства ростверков ведется кладка стен и одновременно перегородок из бетонных камней.

Затем следует монтаж балок покрытия и плит покрытия.

В последующем работы ведутся в соответствии с пунктами 6 и 7.

АИЛ 102 127 м. 86

Тиловоі проект 407-3-397 м. 86

Альбом I.

Бурение скважин предусматривать станками ударно-канатного бурения.

Монтаж сборных железобетонных элементов, металлических баков, подача и установка арматурных каркасов и монолитного бетона, подача бетонных камней и раствора выполняется краном на гусеничном ходу грузоподъемностью 16 т.

Бетонная смесь должна тщательно уплотняться поверхностными и глубинными вибраторами. 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, а также СНиП III-I-76 "Организация строительного производства" и СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве".

При разработке раздела ПОС в конкретном проекте руководствоваться СН47-74 "Инструкция по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ", а также ВСН 33-82 Минэнерго СССР.

#### 3.4. Мероприятия по технике безопасности

Строительно-монтажные работы должны выполняться с соблюдением строительных норм и правил, стандартов и других нормативных документов, утвержденных и согласованных Госстроем СССР. При этом особое внимание надлежит обращать на требования охраны труда, и пожаро-взрывобезопасности и охраны окружающей среды. Все работы выполнять в соответствии с главой СНиП III-4-80. "Техника безопасности в строительстве".

Расход воды на наружное пожаротушение ОПУ составляет

Альбом I.

10 л/сек. Резервуар запаса воды устанавливается во вспомогательном здании на подстанции. Емкость резервуара определяется при проектировании подстанции.

### 3.5. Указания по применению проекта

Проект разработан для применения в зоне распространения вечномёрзлых грунтов.

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

1. 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 П-28-73\*.

### 4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

#### 4.1. Отопление и вентиляция

Проект отопления и вентиляции разработан для климатических районов с расчетной температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки минус 55°C.

В качестве источника теплоснабжения принята электроэнергия.

## Альбом I.

Данный тип теплоснабжения принят в связи с малым теплопотреблением зданий, относительно высокой стоимостью строительства и эксплуатации теплосетей, и, как правило, отсутствием инженерного благоустройства в районах строительства подстанций. Расход тепла на отопление и другие данные приведены на чертежах. В качестве нагревательных приборов во всех помещениях, кроме аккумуляторной, приняты электропечи ПЭТ-4. Для отопления аккумуляторной во время нормальной эксплуатации приняты трубчатые электронагреватели ТЭН-13, которые должны отключаться на период формовки или ремонта батарей. Расчетные параметры воздуха и кратность воздухообмена приняты в соответствии со СНиП П-33-75, СНиП П-92-76. Заданные минимальные температуры воздуха в помещениях ОПУ поддерживаются автоматически путем включения или выключения соответствующего количества отопительных приборов.

В помещении аккумуляторной основными вредностями являются пары серной кислоты и водорода, выделяющиеся в период формовки или ремонта аккумуляторных батарей. Для их удаления запроектирована система приточно-вытяжной вентиляции. Приток в теплое время года - естественный, через открывающееся окно, в холодный и переходный периоды года - стационарной приточной установкой с подогревом воздуха в электрокалориферах.

Вытяжка осуществляется центробежным вентилятором с электродвигателем в искрозащищенном исполнении.

В условиях нормальной эксплуатации вентиляция аккумуляторной, кислотной - естественная, вытяжная.

В помещениях аппаратуры связи и релейных панелей основными вредностями являются тепловыделение от установленной аппаратуры. В теплый период года приток - естественный, через открывающиеся фрамуги окон. Вытяжка - крупным вентилятором и

Альбом I.

естественная. В холодный период года тепловыделения идут на покрытие теплотерь через ограждающие конструкции. В остальных помещениях вентиляция естественная, путем проветривания через открывающиеся фрамуги окон.

#### 4.2. Водоснабжение и канализация

В зданиях ОПУ всех типов предусматриваются внутренние сети водоснабжения и канализации с устройством санузла для случая, когда при проектировании конкретных подстанций предусматривается постоянное дежурство персонала и когда подстанция располагается на расстояние до 250 м от существующих систем водоснабжения и канализации.

В других случаях предусматривается использование привозной питьевой воды и сооружение надворной уборной, а помещение санузла используется под хоз.кладовую.

#### 5. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Здания ОПУ разработаны на основе унифицированных типовых конструкций по номенклатуре Госстроя СССР. Здания ОПУ предназначаются для подстанций напряжением 220 и 110 кВ на постоянном оперативном токе.

В проекте содержится ряд новых решений по сравнению с ранее разработанными типовыми проектами для обычных условий:

- применение бесканальной прокладки кабелей;
- устройство стационарной приточной установки для вентиляции аккумуляторной батареи;

Для сравнения технико-экономических показателей в качест-

Типовой проект 407-3-397 м. 86 Ал. I № 02 221 м. 86



## Альбом I.

ве аналога принят ОПУ подстанции II0/35/10 кВ Чурапча, расположенной в Чураччинском районе ЯАССР. Проект подстанции разработан Томским отделением института Энергосетьпроект в 1981 г. Результаты сопоставления технико-экономических показателей приведены в таблице 3.

## Основные показатели

Таблица 3

Показатели	Тип ОПУ		
	У I	Ш	П
I	2	3	4
<b>А. Стены из бетонных камней</b>			
Количество панелей	128	47	93
Строительный объем, м <sup>3</sup>	3093,1	1583,6	2715,7
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	623,6	319,3	547,7
<b>Расход материалов</b>			
Цемент, приведенный к марке М400, т	107,92	53,61	93,38
Сталь, приведенная к классу А-I и С38/23, т	41,02	22,43	37,71
Бетон и железобетон, м <sup>3</sup>	280,74	158,45	250,46
Бетонные камни, м <sup>3</sup>	341,8	218,3	313,2
Общая сметная стоимость, тыс. руб.	107,32	61,34	95,70
Трудовые затраты, чел.-дн. на здание	1685	996	1357
Потребляемая мощность электроэнергии, кВт	103	83	95
<b>Б. Из унифицированных конструкций</b>			
Количество панелей	128	47	91

Альбом I.

I	2	3	4
Строительный объем, м3	2850	1441	2496
Площадь застройки, м2	613	310	537
Расход материалов			
Цемент, приведенный к марке М400, т	132,81	71,38	119,9
Сталь, приведенная к классу А-I и С38/23, т	34,4	22,06	32,73
Бетон и железобетон, м3	415,75	231,23	371,85
Бетонные камни, м3	62,1	37,5	57,5
Общая сметная стоимость, тыс. руб.	102,27	55,82	91,11
Трудовые затраты, чел.-дн. на здание	1592	992	1365
Потребляемая мощность электроэнергии, кВт	91	74	85

## Сопоставление

технико-экономических показателей с аналогичным индивидуальным проектом ОПУ тип II для ПС Чурапча (вариант из бетонных камней)

Таблица 4

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	ОПУ тип II ПС Чурапча	Типовой проект ОПУ тип II Стены из бетонных камней
1	2	3	4	5
1.	Площадь застройки	м2	542,3	547,7
2.	Строительный объем	м3	2673,5	2715,7
3.	Общая сметная стоимость	тыс. руб.	212	95,7 (168,5)*

Типовой проект 407-3-397 м. 86 Ал. I м. 10222 мм. I-25

## Альбом I.

I	2	3	4	5
	в т.ч. строительно-монтажные работы	тыс. руб.	206	91,6 (165,6)*
4.	Количество устанавливаемых электрических панелей	шт.	97 <del>шт</del>	93 <del>шт</del>
5.	Камни стеновые бетонные	м3	328,4	313,2
6.	Бетон и железобетон	м3	276,5	250,46
7.	Сталь, приведенная к классу А-I и С38/23	т	40,6	37,71
8.	Цемент	т	105,6	93,38
9.	Потребляемая мощность электроэнергии	кВт	144	95

\* - цены приведены к местным условиям

✂ - уменьшение электрических панелей на 4 шт. в типовом проекте по сравнению с аналогом объясняется несоблюдением в проекте-аналоге расстояния с одной стороны от торцов панели до стен здания не менее 1200 мм) по требованию эксплуатации для обеспечения транспортировки панелей и наладочной аппаратуры.

Расчеты показателей изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, затрат труда и расхода основных строительных материалов при применении достижений науки и техники и передового опыта по СН 514-79 в настоящем проекте не производились, так как проектно-сметная документация ОПУ разработана на основе норм, правил и строительных каталогов, действующих на данный период с применением традиционных технологических и экономических решений, принятых в ранее выпущенных проектах.

Типовой проект 407-3-397 м. 86 Ял. I №102727М-I-28

Альбом I.

6. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

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

При разработке типового проекта "Общеподстанционные пункты управления для районов с вечномерзлыми грунтами", инв. № I027I тм были просмотрены следующие материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на I января 1974 г., бюллетени "Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки" с 1974 г. по 1982 г. и "Открытия, изобретения" по 15 ноября 1985 г. по классам: А 47К; Е 02Д 27/00; Е04В 1/00+7/00; Е04С 1/00+5/00; Е04Д 5/00; Н022В 1/00+15/00; Н0 1М 2/00; Н05В.

б) Болгария - библиографические патентные бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 года по № 10 за 1985 г. классы те же, что по СССР.

в) Венгрия - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 10 за 1985 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 1985 г., классы те же, что по СССР.

д) Польша - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом" с 1976 г. по № 9 за 1985 г., классы те же, что по СССР.

е) Румыния - библиографические бюллетени с 1972 г. по 1975 г. и библиографические указатели "Изобретения за рубежом"

Альбом I.

с 1976 г. по № 10 за 1985 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 1985 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 1985 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам Томского отделения института "Энергосетьпроект" и Томского ЦИТИ. Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1968 г. по 1983 г.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

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

Общие выводы: Типовой проект "Общеподстанционные пункты управления для районов с вечномерзлыми грунтами" инв. № 10271тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил:

Ст. инженер-патентовед *Antonov* Антонова Т.А.

Типовой проект 407-3-397н.86 Ал. Г. № 10271тм. 1-28

Альбом I.

### 6.2. В Ы П И С К А

из патентного формуляра инв. № 10271 тм-209  
типового проекта "Общеподстанционные пункты  
управления для районов с вечномерзлыми  
грунтами", инв. № 10271 тм

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении  
СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии,  
Югославии.

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 име-  
ется.

Патентный формуляр составлен 26 сентября 1984 года.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой  
разработкой проекта и возможностью применения его в социа-  
листических странах.

Выписку составил:

Ст. инженер-патентовед *Антонова Т.А.* Антонова Т.А.