

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ
407-3-0545.90

ЗАКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
110 кВ СО СБОРНЫМИ ШИНАМИ ИЗ УНИФИЦИ-
РОВАННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

(ЗРУ-110-13-24х78-ЖБ С НИЗКОЙ УСТАНОВКОЙ
ОБОРУДОВАНИЯ)

АЛЬБОМ I

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА И УКАЗАНИЯ ПО
ПРИМЕНЕНИЮ

24440-01

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-3-0545.90

Закрытые распределительные устройства 110 кВ
со сборными шинами из унифицированных конструкций
(ЗРУ-110-13-24Х78-ЖБ с низкой установкой оборудования)

АЛЬБОМ I ПЕРЕЧЕНЬ АЛЬБОМОВ

Альбом 1	ПЗ	Пояснительная записка и указания по применению.
Альбом 2	ЭП1	Электротехнические решения. Схема и компоновочные чертежи.
Альбом 3	ЭП2	Электротехнические решения. Установка оборудования и детали.
Альбом 4	АС,ОВ	Архитектурно-строительные и санитарно-технические решения.
Альбом 5	КМ	Конструкции и узлы. Конструкции металлические.
Альбом 6	АС.И	Строительные изделия.
Альбом 7	С	Сметная документация.

Разработан
Северо-Западным отделением
института "Энергосетьпроект"

Рабочая документация
утверждена и введена
в действие Минэнерго СССР
Протокол от 15.06.1990 г.
№ 38

Главный инженер



Е.И. Баранов

Главный инженер проекта



Т.В. Калугина

407-3-0545.90

Ф-334

Альбом I

СОДЕРЖАНИЕ АЛЬБОМ I
Пояснительная записка
и указания по применению

	Лист
I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	I
2. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ И ГЕНПЛАН	
2.1. Основные электротехнические решения	I
2.1.1. Схемы принципиальные электрические	I
2.1.2. Основное высоковольтное оборудование	2
2.1.3. Компоновочные решения закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 110 кВ	2
2.1.4. Молниезащита и заземление	5
2.1.5. Механизация ремонтно-монтажных работ	6
2.1.6. Электрическое освещение	6
2.1.7. Противопожарные мероприятия	7
2.2. Генеральный план и транспорт	7
3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	
3.1. Исходные данные	8
3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения	8
3.3. Мероприятия по электро-взрыво и пожаробез- опасности	II
3.4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ	II
3.5. Мероприятия по охране окружающей среды	I2
4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
4.1. Отопление и вентиляция	I3
5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	
5.1. Электротехнические чертежи	I3
5.2. Строительные и сантехнические чертежи	I4
6. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ	I5

Взам. инв. №

Полнись и дата

Инв. № подл.

258 259 н. 43 /- 21. 22. 23. 24. а 2.

407-3-0545.90

Лист

ПРИЛОЖЕНИЯ:

- | | |
|---|----|
| 1. Основные технико-экономические показатели
ЗРУ-110-13-24Х78-ЖБ с низкой установкой
оборудования и ЗРУ-110-12-24Х78-ЖБ с низкой
установкой оборудования | I6 |
| 2. Пример перехода ошиновки 110 кВ над зданием
ЗРУ. План (вариант с унифицированными
анкерно-угловыми опорами типа У-110I+I4) | I7 |
| 3. То же, разрез | I8 |
| 4. Пример перехода ошиновки 110 кВ над зданием
ЗРУ. План (вариант с порталами, выполненными
аналогично portalу ПС-500-л6) | I9 |
| 5. То же, разрез | 20 |

Изм. №	подп.	Подпись и дата	Изм. №

2.1.2. Основное высоковольтное оборудование

В ЗРУ-110 кВ предусмотрено применение оборудования с изоляцией категории А, изготавливаемого отечественной промышленностью в настоящее время.

Оборудование 110 кВ принято в исполнении для наружной установки в связи с отсутствием в номенклатуре отечественных предприятий оборудования для внутренней установки.

В ЗРУ-110 кВ устанавливаются выключатели ВМТ-110Б-25/1250УХЛП. Выбор оборудования произведен по номинальному току 1000 А и номинальному напряжению 110 кВ, при необходимости в ячейках трансформаторов и обходного выключателей может быть установлено оборудование свыше 1000 А.

В ЗРУ-110 кВ допускается также установка выключателя ВМТ-110Б-40/2000 УХЛП.

Трансформаторы тока типа ТФВМ-110-Б-IV устанавливаются только в ячейках шиносоединительного и обходного выключателей, во всех линейных и трансформаторных присоединениях трансформаторы тока встроены в маслонеполненные вводы и имеют тип исполнения ТВ-110-П и ТВ-220-П, их установка разработана Северо-Западным отделением. Два типа трансформаторов тока принимаются для того, чтобы осуществить концентрическую установку позволяющую иметь четыре обмотки по условиям релейной защиты.

2.1.3. Компонировочные решения закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 110 кВ.

ЗРУ-110 кВ выполнено в виде одноэтажного здания высотой 12 м пролетом 24 м.

Размещение оборудования в общем зале выполнено таким образом, что все элементы данного присоединения расположены в

Альбом I

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

2

пределах ячейки, отделенной от соседних сетчатыми перегородками, обеспечивающими безопасность производства работ в данной ячейке (маломасляные выключатели соседних ячеек разделены сплошной огнестойкой перегородкой).

При данной компоновке с низкой установкой оборудования, разъединители I-ой и обходной системы шин, а также линейные разъединители РДЗ-I,2-110/1000 УХЛ1 установлены на нулевой отметке и отделены от коридора управления сетчатым ограждением. Все элементы, требующие обслуживания (приводы, шкафы и т.д.), расположены в коридоре управления.

Особенностью данной компоновки является также низкая установка сборных шин (I и обходная системы шин) на отм. I.100...3.300, отделенных от коридора обслуживания сетчатым ограждением.

Такая компоновка позволяет применить кран-балку для монтажа и ремонта (сборка-разборка) высоковольтного оборудования почти в полном объеме. Шаг ячейки составляет 6 м, по торцам здания имеются монтажные площадки. Предпочтительное применение данного проекта ЗРУ-110 кВ для тех энергосистем, где имеется опыт ремонтных работ с помощью крана.

Разъединители II системы шин, конденсаторы связи и сборные шины II системы шин размещены на отметках 4.600...8.900 м.

Все оборудование устанавливается на специальных опорных металлических конструкциях с обеспечением достаточных для безопасности габаритов.

ЗРУ-110 кВ выполняется с обеспечением возможности захода на подстанцию только воздушных линий 110 кВ. Вводы 110 кВ расположены по одной стороне ЗРУ по оси А. Вывод линейных и трансформаторных присоединений в противоположную сторону предлагается выполнять путем перехода ошиновки 110 кВ над зданием

407-3-0545,90

ПЗ

Лист

3

ЗРУ. Примеры перехода ошиновки над зданием ЗРУ даны в приложении 2...5.

Ошиновка 110 кВ осуществляется сталеалюминиевыми проводами с креплением к выводам оборудования или колонкам опорных изоляторов.

Допустимым сечением сборных шин, присоединений трансформаторов и обходного выключателя являются при одном проводе в фазе АС-600/72 и АС-300/39 при двух проводах в фазе.

Сталеалюминиевые провода сборных шин крепятся на опорных изоляторах, закрепленных на стене в горизонтальной плоскости. Возможность такой установки подтверждена НИИ НПО "Электрофарфор" с соблюдением коэффициента запаса по механической прочности 2, 5.

Силовые и контрольные кабели прокладываются в канале, идущем на щит управления, а в пределах каждой ячейки по металлоконструкциям и в штробе.

Для подвода воздушных линий 110 кВ с наружной стороны предусмотрено устройство, допускающее тяжение на фазу 330 кг, угол отклонения $\pm 15^\circ$.

Компоновки ЗРУ-110 кВ приведены в альбоме 2, установочные чертежи в альбоме 3.

Вариант с низкой установкой оборудования позволяет осуществлять ремонтное обслуживание практически всего оборудования с помощью кран-балки г/п-I т с пролетом 15 м. При этом имеется в виду, что перемещение поднятого оборудования на ремонтные площадки в торцах ЗРУ над оборудованием, находящимся под напряжением, должно осуществляться с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок".

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

407-3-0545.90 ПЗ

Лист

4

2.1.4. Молниезащита и заземление

Защита ЗРУ-110 кВ от прямых ударов молнии выполняется с помощью молниеприемной сетки (из круглой стали диаметром 6 мм), уложенной на кровле под слой гидроизоляции и токоотводов молниеприемной сетки.

Молниеприемная сетка имеет ячейки, максимальной площадью 144 кв метра, узлы сетки соединены сваркой.

Токоотводы, соединяющие молниеприемную сетку с заземляющим устройством, должны быть проложены не реже, чем через каждые 25 м по периметру здания.

Для защиты оборудования ЗРУ-110 кВ от набегающих с ВЛ грозовых волн в помещении ЗРУ предусматривается возможность установки вентильных разрядников РВС-110, необходимость в которых определяется при конкретном проектировании.

В здании ЗРУ-110 кВ по внутреннему периметру прокладываются заземляющие магистрали, к которым присоединяется все оборудование и металлоконструкции. Сеть заземления выполняется стальной полосой сечением 40х4 мм, выбранной по условиям термической стойкости при максимально допустимом токе короткого замыкания (по выключателю).

Внутренний контур заземления ЗРУ-110 кВ необходимо соединить с общим контуром заземления подстанции четырьмя полосами.

Вокруг здания полосу заземления проложить в соответствии с ПУЭ, п.1.7.55.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

5

2.1.5. Механизация ремонтно-монтажных работ

Для производства монтажных и ремонтных работ в ЗРУ предусматривается кран-балка электрическая грузоподъемностью 1 т пролетом 15 м. Управление кран-балкой осуществляется оператором со специальных площадок обслуживания, расположенных на отметке 9.500 м, проходящих вдоль здания по осям А и Б.

Ремонт и обслуживание кран-балки производится со специальных площадок, находящихся на отм.9,3 в торцах здания.

Кабель, идущий к коробке управления, проложить вдоль балки моста аналогично кабелю питания механизма подъема.

Для питания электрической кран-балки предусматривается троллейная линия из полосовой стали 40 х 4, устанавливаемая с помощью кронштейна К-21 на двутавровой балке в кровле здания. Эксплуатационные и ремонтные работы в ЗРУ должны осуществляться с соблюдением "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок". С этой целью в проекте предусмотрены сетчатые перегородки между электрооборудованием соседних ячеек внутри ЗРУ и снаружи - между высоковольтными вводами смежных присоединений.

Съем-установка линейных высоковольтных вводов 110 кВ должна осуществляться с помощью автокрана.

Ремонт оборудования в зависимости от его объема может осуществляться на месте установки электрооборудования или на монтажных площадках, расположенных по торцам здания.

2.1.6. Электрическое освещение

В здании ЗРУ-110 кВ предусматривается рабочее и ремонтное освещение.

Альбом I

Изм. №	Полный текст	Взаимная №

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

6

Для рабочего освещения принято напряжение 220 В.

Ремонтное освещение выполнено на напряжении 12 В и имеет свою самостоятельную сеть, питаемую от понижающего трансформатора 220/12 В.

В ЗРУ-110 кВ выполняется также аварийное освещение, питаемое от отдельного щитка освещения.

Освещение ЗРУ выполняется с помощью зеркальных ламп типа ЗК-220 и ламп накаливания ПСХ-60 МУЗ, устанавливаемых на колоннах и металлических стойках на высоте, доступной для их обслуживания.

Включение освещения предусмотрено с двух мест. Выключатели расположены при входе в здание с двух сторон.

2.1.7. Противопожарные мероприятия

Для локализации аварий с маслонаполненными аппаратами ЗРУ 110 кВ у трансформаторов тока, выключателей и трансформаторов напряжения предусмотрены пороги, создающие приямки на полный объем масла одной фазы.

В здании ЗРУ предусмотрена аварийная вентиляция. ЗРУ должно быть укомплектовано инвентарными средствами пожаротушения, защитными средствами по технике безопасности.

Как показывает опыт эксплуатации, трансформаторы напряжения подвержены взрыву, для предотвращения взрывоопасности здания ЗРУ-110 кВ в строительной части предусматривается установка целого ряда легковыбываемых панелей.

По категории пожароопасности здание ЗРУ-110 кВ относится к категории В, в связи с чем выключатели отделены друг от друга огнестойкими перегородками, а магистральный кабельный канал удален от маслонаполненных аппаратов.

2.2. Генеральный план и транспорт

Генеральный план ЗРУ-110 кВ должен быть увязан с общим решением генерального плана подстанции с учетом подъезда к воротам ЗРУ-110 кВ, для доставки оборудования, по обеим торцам здания и проезда вдоль оси А со стороны установки линейных высоковольтных вводов 110 кВ.

Элементы благоустройства должны быть обеспечены в комплексе всей подстанции.

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

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

7

канал удален от маслonaполненных аппаратов.

3. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

3.1. Исходные данные

Архитектурно-строительная часть проекта здания закрытого распределительного устройства 110 кВ (ЗРУ 110 кВ) со сборными шинами разработана с учетом применения в районах с обычными геологическими и следующими природно-климатическими условиями:

- климатические районы СССР - IV, II, III
- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до минус 40 °С.
- нормативная снеговая нагрузка - 0,5; I, 0, I, 5 кПа (150 кгс/м^2) (базовая).
- нормативный скоростной напор ветра по III району - 0,38 кПа (38 кгс/м²)
- рельеф территории - спокойный,
- грунтовые воды отсутствуют,
- грунт основания непучинистый, непросадочный со следующими нормативными характеристиками;
 угол внутреннего трения $\gamma'' = 0,49$ рад. или 28 °
 удельное сцепление $e'' = 2$ кПа (0,02 кгс/см²)
 Модель деформации $E = 14,7$ МПа (150 кгс/см²)
 Плотность грунта $\gamma = 1,60$ мс/м³

3.2. Объемно-планировочные и конструктивные решения

В соответствии с классификацией в строительных нормах и правилах СНиП 2.01.02-85 и СНиП 2.09.02-85 здание ЗРУ 110 кВ относится ко II классу ответственности, II степени огнестойкости и к категории "В" по взрывопожарной и пожарной опасности.

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

8

24440-01 12

Основные показатели здания.

Площадь застройки - 2122 м²
 Строительный объем - 30034 м³
 Общая площадь - 1872 м²
 в т.ч. рабочая - 1584 м²
 вспомогательная - 288 м²

Здание закрытого распределительного устройства 110 кВ одноэтажное, прямоугольное в плане, размером в осях 24,0 х 78,0 м, высотой до низа ферм покрытия 12,0 м каркасно-панельного типа из сборных железобетонных конструкций по номенклатуре Госстроя СССР и Минэнерго СССР.

В поперечном направлении здание решено в виде однопролетной рамы с защепленными в фундаментах колоннами и шарнирным опиранием ферм покрытия на колонны каркаса.

В продольном направлении устойчивость каркаса обеспечивается жесткостью диска покрытия, вертикальными и горизонтальными связями между колоннами в каждом температурном отсеке.

Привязка крайних колонн каркаса вдоль и поперек здания принята нулевая.

Пол (условная отметка 0,00) поднят над уровнем планировки территории на 0,30 м.

Здание ЗРУ 110 кВ запроектировано из следующих конструктивных элементов:

- фундаменты сборные железобетонные стаканного типа по чертежам альбома № 71159-С с размером по подошве 2,50х2,50 м для колонн продольных стен, размером 1,90х2,50 м для колонн торцевых стен и монолитные железобетонные стаканного типа размером по подошве 3,0х3,0 м для спаренных колонн температурного шва.

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

9

- Колонны сборные железобетонные сечением 400х700 по черт. серии I.423.I-5/88 выпуск 0, I, 2, 3.

- Горизонтальные и вертикальные связи - стальные коробчатого сечения по серии I.423.I-5/88 выпуск 0, I, 2, 3.

- Фермы покрытия сборные железобетонные безраскосные предварительно напряженные по серии I.463.I-3/87 пролетом 24,0 м.

- Стеновое ограждение из легкобетонных панелей типа "ИС" высотой 0,9 и I,2 м толщиной 200 мм по серии I.030.I-I.

- Плиты покрытия сборные железобетонные типа "ПГ" ребристые размером 3х6,0 м по ГОСТ 22701.0-77^х.

- Кровля скатная, рулонная четырехслойная с наружным водосток из труб.

- Утеплитель кровли из плитного пенобетона плотностью = 500 кгс/м³ толщиной 100 мм по ГОСТ 5742-76.

- Полы бетонные по грунту с цементным покрытием и железнением.

- Двери деревянные по ГОСТ 24698-81.

- Ворота клефанерные распашные по серии I.435.9-I7, выпуск 0, 3, 4.

- Отмостка бетонная по щебеночному основанию.

- Опоры под оборудование - стальные сварные рамы на стойках коробчатого сечения из прокатных профилей индивидуального изготовления.

- Площадки обслуживания, лестницы и ограждения - стальные из прокатных профилей и сетки.

Изм. №	Подпись и дата	Взам. инв. №
полн.		

407-3-0545.90

ИЗ

Лист

10

3.3. Мероприятия по электровзрыво- и пожаробезопасности

Для обеспечения электробезопасности в здании ЗРУ 110 кВ предусматривается защитное заземляющее устройство, необходимые расстояния до токоведущих частей и сетчатое ограждение отдельных ячеек.

Для локализации пожара в отдельных ячейках по фронту установки маслonaполненного оборудования устанавливаются огнезащитные перегородки с обшивкой асбоцементными досками.

Пожаротушение в здании ЗРУ 110 кВ предусматривается первичными средствами, имеющимися на подстанции (по нормам Госстроя СССР), и передвижными средствами пожарных частей.

При разработке наружных сетей водопровода на территории подстанции необходимо предусматривать устройство пожарного гидранта.

Для предотвращения разрушительных последствий возможного аварийного взрыва предусмотрен по фасаду здания "Б" ряд легко-сбрасываемых панелей.

3.4. Основные положения по производству строительных и монтажных работ

Здание ЗРУ 110 кВ является одним из объектов комплекса зданий и сооружений, возводимых на территории понижающих подстанций.

Проект организации строительства и стройгенплан при конкретном проектировании разрабатывается на стройку в целом.

Основные виды работ при сооружении ЗРУ 110 кВ: земляные, монтаж сборных железобетонных и стальных конструкций, устройство полов, кабельных каналов, кровли, отделочные работы и работы по монтажу опор под оборудование, площадок обслуживания, лестниц и ограждений.

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

II

24440-01 15

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

Экскаватор емкостью ковша 0,5 м³

Бульдозер

Два автокрана со стрелой 16,0 м и грузоподъемностью 10,0 т.

Автосамосвалы грузоподъемностью 4,5 т.

Автомашина бортовая с прицепом.

Автомашина с бетономешалкой

Трансформатор сварочный

Электротрамбовка

При производстве земляных работ в зимнее время требуется экскаватор оснащенный клин-бабой.

Все работы по монтажу здания необходимо предусматривать, как правило, в летний период. На холодный период года допускается планировать окончание отделочных работ, монтаж конструкций под оборудование, монтаж и наладку оборудования.

В случае производства земляных работ в зимнее время раз-
работка грунта экскаватором ведется вслед за рыхлением или
оттаиванием мерзлого грунта, которое выполняется в объеме
не более сменной нормы производительности экскаватора.

3.5. Мероприятия по охране окружающей среды

В качестве мероприятий по охране окружающей среды при
строительстве здания ЗРУ предусматривается снятие плодородного
растительного слоя грунта с вывозкой его на специально отведен-
ную территорию.

После завершения всех строительных и монтажных работ

Взам. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

12

необходимо выполнить озеленение территории подстанции.

Технологические процессы при эксплуатации здания выделения вредных веществ не предусматривают.

4. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Отопление и вентиляция

Отопление здания предусмотрено электрическое, в качестве нагревательных приборов приняты электронагреватели ПЭТ-4, мощностью 1 кВт каждая.

Управление электронагревателями ручное, так как они служат для просушки здания. Оборудование внутри здания эксплуатируется при температуре до -40°C .

Вентиляция здания предусмотрена аварийно-вытяжная, рассчитанная на пятикратный воздухообмен. Удаляется воздух крышными вентиляторами с поддонами, из которых предусматривается отвод конденсата.

5. УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

5.1. Электротехнические чертежи

Электротехнические чертежи скомплектованы в альбомы 2 и 3.

Для использования при конкретном проектировании используется весь набор чертежей.

На чертежах со спецификацией оборудования и в самих СО заполняются бланки, касающиеся сечения сталеалюминиевого провода, используемого при конкретном проекте.

Данный проект может быть использован без изменений при принятом количестве присоединений.

Альбом 1

Взам.инв.№

Подпись и дата

Изм.№ год

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

13

В случае изменения количества присоединений, ряд чертежей, включая С0, должны подлежать привязке.

5.2. Строительные и сантехнические чертежи

Строительные и сантехнические чертежи скомплектованы в альбомы 4, 5 и 6 по следующему принципу:

- альбом 4 содержит основные чертежи комплектов (планы разрезы, монтажные схемы);
- альбом 5 содержит чертежи узлов и опор под оборудование;
- альбом 6 содержит чертежи строительных изделий.

При несоответствии исходных данных, принятых в данной работе, конкретным условиям необходимо выполнить поверочные расчеты с внесением при необходимости соответствующих изменений в проект.

Чертежи альбома № 71159-е, разработанные институтом Тепло-электропроект и рекомендуемые к применению в данном проекте по требованию заказчика распространяет СЗО ин-та Энергосетьпроект.

Сантехнические чертежи скомплектованы в альбом 4.

В наименовании рабочей документации введены следующие сокращенные обозначения

ЗРУ-110-13-24х78-ЖБ

с низкой установкой оборудования

					- Закрытое распределительное устройство
					- напряжение 110 кВ
					- номер типовой схемы "13"
					- размер здания в плане в м
					- тип отраждающих конструкций - сборный железобетон

Взаминь, №

Подпись и дата

Инв. № подл.

407-3-0545.90

ПЗ

Лист

14

6. ПАТЕНТНАЯ ЧИСТОТА И ПАТЕНТОСПОСОБНОСТЬ

Кроме СССР ведущими странами в области данных разработок являются ФРГ, США и Франция. Однако проверка патентной чистоты проведена только на территории СССР.

Составленная в результате проверки справка о поиске патентных исследованиях и патентный формуляр хранятся в архиве СЗО ин-та "Энергосетьпроект".

Общие выводы на основании отчета о патентных исследованиях:

- технические решения, заложенные в данной работе, обладают патентной чистотой в отношении СССР.
- в работе использованных изобретений по авторским свидетельствам и поданным заявкам не имеется.
- новые технические решения не созданы.

Альбом I

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

407-3-0545.90

ИВ

Лист

15

Приложение I

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ЗРУ-110-13-24х78-ЖБ С НИЗКОЙ УСТАНОВКОЙ ОБОРУДОВАНИЯ
ЗРУ-110-12-24х78-ЖБ С НИЗКОЙ УСТАНОВКОЙ ОБОРУДОВАНИЯ

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Количество	
			110-13	110-12
I	2	3	4	5
I	Объем строительный	м3	30034	30034
2	Площадь застройки	м2	1913	1913
3	Общая площадь	"	1872	1872
4	Сметная стоимость	тыс. руб.	462,08	450,25
	в том числе:			
	СМР	"	262,85	261,30
	оборудования	"	199,23	188,95
5	Трудовзатраты построчные	чел.ч.	34583	33851
6	Расход строительных материалов			
	а) цемент, приведенный к М-400	т	433,2	433,2
	б) сталь, приведенная к А-I и СТ-3	"	100,5	99
	в) бетон и железобетон	м3	1288	1288
	в том числе:			
	сборный	"	1036	1036
	монолитный	"	252	252
	г) лесоматериалы, приведенные к круглому лесу	"	3,3	3,3
	д) кирпич	тыс. шт.	6,8	6,8
7	Расход тепла на отопление	<u>кВт</u> ккал/ч	-	-
8	Потребная электрическая мощность	кВт	88	88

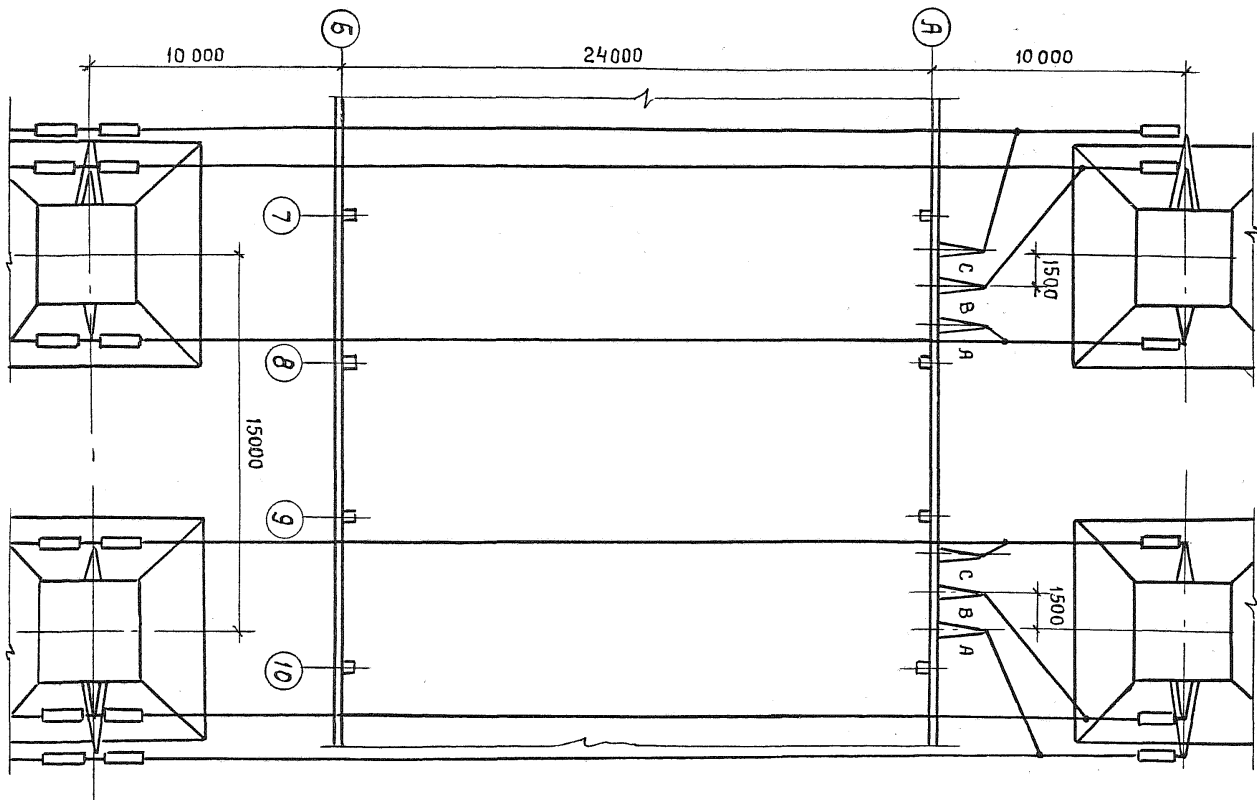
407-3-0545.90

ПЗ

Лист

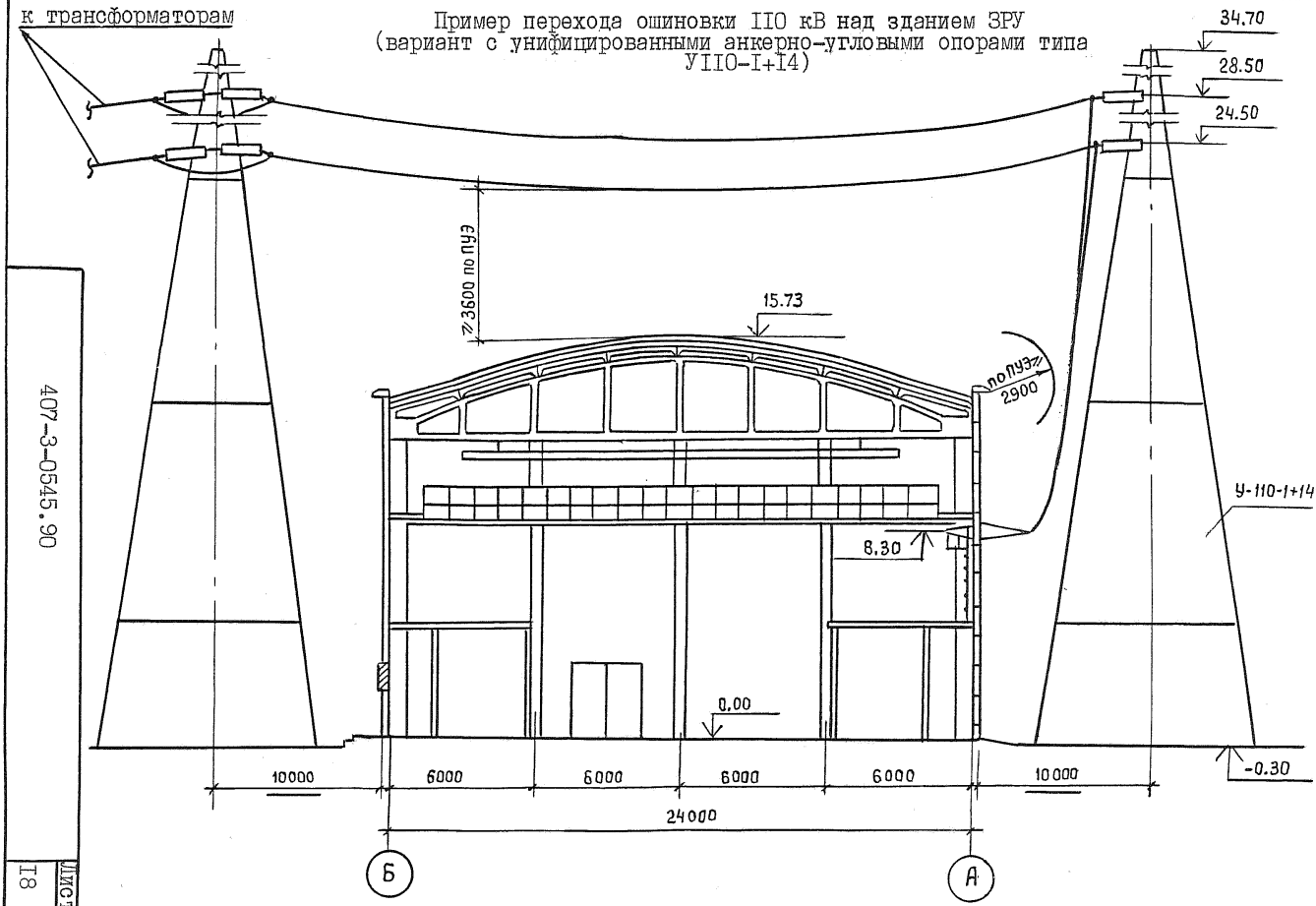
16

Пример перехода ошиновки над зданием ЗРУ. План
(вариант с унифицированными анкерно-угловыми опорами типа УИО-I+4)



к трансформаторам

Пример перехода ошиновки 110 кВ над зданием ЗРУ
(вариант с унифицированными анкерно-угловыми опорами типа У110-1+14)



24440-01 22

18

МКС

21

