

ГОССТРОЙ БССР

Белорусский Государственный ордена Трудового Красного Знамени проектный институт

"БЕЛГОСПРОЕКТ"

Согласовано
трестом "Белэлектромонтаж"
письмо №08/07-188 от 1.12.87г.

Утверждено
приказом Госстроя БССР
№ 201 от 14.12.87г.

ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ 6-10/0,4 кВ НА ОДИН
И ДВА ТРАНСФОРМАТОРА МОЩНОСТЬЮ 160+1000 кВА

ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ ТП-1х160,
ТП-1х250, ТП-1х400, ТП-1х630, ТП-1х1000кВА
(ДЛ Я СТРОИТЕЛЬСТВА В БССР)
СТЕНЫ ИЗ КИРПИЧА

Альбом I

ПЗ Пояснительная записка

Зональный типовой проект

407-3-479.13.87

Гл. инженер института

А.М.Телеш

Гл. специалист

В.А.Игнатов

Начальник АКМ-2

В.Н.Тарновский

Гл. конструктор АКМ-2

В.А.Потерчук

Гл. инженер проекта

Я.Е.Коледа

2378-01

0-60

Минск 1987

Имя, № подл., Подпись и дата. Взамен иная?

привязан:

2чв №?

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОССТРОЯ СССР
МИНСКИЙ ФИЛИАЛ

220600, г.Минск, ул.К.Маркса, 32

Сдано в печать *16.08.1988 г.*

Заказ № *39а* Тираж *1400 экз.*

Изм. № *237Р/*
11

СОДЕРЖАНИЕ

Лист	Наименование	Стр.	Примечание
	Титульный лист	I	
I	Содержание	2	
2	Технико-экономические показатели	3	
5	Сравнение эксплуатационных характеристик	6	
6	Общая часть	7	
7	Схема электрических соединений	8	
8	Измерение и учет электроэнергии	9	
8	Конструктивное выполнение	9	
9	Заземление и молниезащита	10	
10	Объемно-планировочное решение	11	
10	Наружная и внутренняя отделка	11	
10	Вентиляция	11	
10	Конструктивное решение	11	
I2	Указания по возведению здания в зимних условиях	I3	
I3	Перечень прогрессивных решений принятых в проекте	I4	

Имя, № подл. Подпись и дата

				Привязан:	
	Инв. №				
				407-3-479. I3 87-п3	
	Нач. АКМ	Тарновский	<i>Визир</i>	10.87	Содержание
	Гл. конст	Потерщук	<i>Потерщук</i>	10.87	
	ГАП	Сысоев	<i>Сысоев</i>	10.87	
	ГИП	Коледа	<i>Коледа</i>	10.87	
	Н. контр.	Зубрицкая	<i>Зубрицкая</i>	10.87	
					Студия
					Лист
					Листов
					г. Минск

БЕЛГОСПРОЕКТ
г. Минск

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ п/п	Показатели	Един. изм.	По проекту 407-3-479. I3.87		По аналогу			
			ТП с 2 линейными па- нелями		ТП с 4 линейными па- нелями			
			Всего	на расч. показат.	Всего	на расч. показат.		
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	Мощность	кв.	400	I	400	I	400	I
2	Строительный объем	м3	100,83	0,25	115,17	0,29	145,72	0,36
	в т.ч. подземный	"	12,49		15,90		26,92	
3	Площадь застройки	м2	29,25		32,87		33,75	
4	Общая площадь	"	22,52	0,056	26,3	0,065	25,11	0,06
5	Общая сметная стоимость	т.руб. руб.	7,496	18,74	8,145	20,37	7,07	
	в т.ч. СМР	"	3,755	9,38	4,167	10,42	4,8	12,00
	"- оборудование	т.руб.	3,741		3,978		2,27	
6	Стоимость СМР на I м3	руб.	37,24		36,18		47,6	
7	Стоимость СМР на I м2 общей площади	"	167		158		191,16	

407-3-479. I3.87-13

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

I	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Эксплуатац .затраты	руб.	492		531		559	
9	Затраты труда на возведе- ние здания	ч/д	93,2	0,233	105,25	0,263	215,9	0,539
	То же, на I м3		0,92		0,91		1,48	
10	Расход строительных мате- риалов							
	цемент М400	$\frac{т}{кг}$	5,44	13,6	5,93	14,82	6,51	16,30
	То же, на I м2 общей площади	т	0,24		0,225		0,26	
	сталь	$\frac{т}{кг}$	1,02	2,55	1,15	2,87	1,19	2,97
	То же, на I м2 общей площади	кг	45	44	44		47	
	бетон и железобетон	м3	21,58		23,23		22,88	
	в т.ч. сборный	"	4,03		4,69		16,00	
	- " - монолитный	"	17,55		18,54		6,88	
	кирпич	тыс. шт.	7,13		7,71		11,19	

407-3-479.13.87-13

Дисп
3

Имя № подл.	Подпись и дата	Взамен иной

І	2	3	4	5	6	7	8	9
	лесоматериалы	мЗ	0,98			І,02		І,02

Примечание:

1. За расчетный показатель принят І кВА установленной мощности. Расчетных единиц 400, стоимостные показатели даны для ТП-Іх400 кВА.
2. По пунктам 5,8 единица измерения для граф 5 и 7 указана в знаменателе.
3. Стоимость СМР по объекту-аналогу приведена к ценам 1984 г., стоимость оборудования проекта-аналога-в старых ценах.

Соответствие проекта действующим нормам и правилам удостоверяю:

ГАП

Васильев

А.Г. Сысоев

ГИП

Колед

Я.Е. Коледа

407-3-479. ІЗ. 87-ПЗ

Лист
4

СРАВНЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

№ пп	Показатели	По проекту		По аналогу	
		ТП с 2 линейны- ми пане- лями	ТП с 4 линейны- ми пане- лями	ТПр4073- 315 до коррек- тировки	ТПр407- 3-186/75 Гипроком- мунэнерго
I	Максимально возможное количество панелей	Щ070-2шт. ЩР11-1шт.	Щ070-4шт.	Щ070-3шт.	Щ070-2шт.
	Способ соединения трансформатора:				
2	с РУ 6-10 кВ	алюминевыми шинами		алюминевыми шинами	
3	с РУ 0,4 кВ	алюминевыми шинами		алюминевыми шинами	
4	Возможность учета электроэнергии	предусмотрена		предусмотрена	
5	Возможность наблюдения за уровнем масла в трансформаторах	обеспечена		обеспечена	
6	Возможность пристраивания к другим зданиям (сооружениям)	есть		есть	

Примечание: Типовой проект ТП -1х400 кВА в разработках института "Минскпроект" отсутствует.

Имя, № подл. Подпись и дата. Взамен штемпля

407-3-479. I3.87-ПЗ

Лист
5

I. Общая часть

I.1. Типовой проект трансформаторных подстанций на один трансформатор ТП-1х160, ТП-1х250, ТП-1х400, ТП-1х630, ТП-1х1000 кВА со стенами из кирпича переработан на основании плана типового проектирования на 1987г., утвержденного постановлением Госстроя СССР от 20.11.86г. № 27 (тема Т3.12.1) в соответствии с заданием на проектирование, утвержденным Госстроем СССР 30.01.87г.

I.2. Проект предназначен для применения в Белорусской ССР (ПВ климатический подрайон) с обычными геологическими условиями строительства с расчетной температурой наружного воздуха - 22°C и -26°C, при весе снегового покрова 1,0 кПа (100 кгс/м²) и скоростном напоре ветра 0,23 кПа (23 кгс/м²).

Степень огнестойкости II
 Степень долговечности II
 Категория производства Г
 Класс ответственности II

I.3. Трансформаторные подстанции предназначены для электроснабжения объектов жилищно-гражданского строительства и могут применяться для электроснабжения объектов других отраслей народного хозяйства.

I.4. Трансформаторные подстанции с одним трансформатором имеют две линейные камеры на стороне 6-10 кВ, которые позволяют использовать их в сетях, выполняемых по радиальной и петлевой схемам.

Вводы линий 6-10 кВ и 0,4 кВ - кабельные.

I.5. Трансформаторные подстанции разработаны в следующих вариантах:

- ТП на один трансформатор мощностью 160,250,400,630 и 1000 кВА с двумя линейными панелями 0,4 кВ.
- ТП на один трансформатор с мощностью 160,250,400,630 и 1000 кВА с четырьмя линейными панелями 0,4 кВ.

407-3-479.13.87-ПЗ

Изд. студ.	Кохановский	10.87	Общая часть	Студия	Лист	Листов
Гл. спец.	Левин	10.87		Р	6	
Рис. сек.	Колчин	10.87		БЕЛГОСПРОЕКТ г. Минск		
Инж. 2	Басеенков	10.87				
Инж. инж.	Тарасов	10.87				
И. контр.	Игудесман	10.87				

В трансформаторных подстанциях с трансформаторами мощностью 160, 250, 400 и 630 кВА с двумя линейными панелями 0,4 кВ может быть установлен дополнительно силовой шкаф ШР II с предохранителями 60-100А для подключения мелких потребителей, требующих отдельное питание.

Оба варианта предусматривают возможность выполнения стен из кирпича, панелей или монолитного железобетона. Все варианты трансформаторных подстанций имеют один унифицированный строительный объем, что позволяет путем замены трансформаторов и щитов РУ-0,4 кВ в процессе эксплуатации устанавливать оптимальную мощность без реконструкции строительной части. Кроме того, унифицированы металлоконструкции ворот камер трансформаторов и дверей распределительных устройств низкого и высокого напряжений.

В каждом из вариантов предусмотрена возможность установки панели уличного освещения с отдельным входом.

1.6. Конструктивно трансформаторные подстанции выполнены отдельно стоящими с возможностью пристройки их к другим сооружениям.

1.7. Проект разработан с учетом максимальной индустриализации электромонтажных работ. С этой целью выполнены чертежи укрупненных электромонтажных блоков (шинный мост 6-10 кВ, проходные плиты 0,4 и 10 кВ), предусмотрена установка светильников электрического освещения на конструкциях камер КСО-386 и панелей ЩО 70.

Соединение трансформатора с распределительными устройствами 0,4 и 10 кВ выполнено алюминиевыми шинами.

1.8. С целью создания наиболее простых и безопасных условий для эксплуатации трансформаторных подстанций камеры отходящих линий и линий к силовым трансформаторам приняты с выключателями нагрузки.

2. Схема электрических соединений

2.1. На вводе 6-10 кВ принят к установке разъединитель типа РВЗ-10 с заземляющими ногами, на отходящей линии и линии к трансформатору - выключатели нагрузки типа ВНП-10

Имя, № подл., Подпись и дата
Взвешен и выверен

407-3-479.13.87-ПЗ

Лист

7

Коммутационная аппаратура отходящей линии и линии к силовому трансформатору РУ 6-10 кВ, принятая в проекте, позволяет в случае необходимости, при их привязке выполнить дистанционное телемеханическое управление.

2.2. Заземление сборных шин предусматривается стационарным заземляющим ножом, установленным в камере ввода.

2.3. На напряжении 0,4 кВ принята одинарная система сборных шин.

2.4. Количество и параметры отходящих линий определяются при привязке проекта. Максимально возможное количество отходящих линий по заполнению щита, укомплектованного панелями ЩО-70, для варианта без панели уличного освещения:

8 - для варианта с двумя линейными панелями

13 - для варианта с двумя линейными панелями и дополнительной установкой силового шкафа ШРП

16 - для варианта с четырьмя линейными панелями.

2.5 Сечение сборных шин принято с учетом перегрузочной способности трансформаторов в соответствии с ГОСТ I4209-85.

3. Измерение и учет электроэнергии

3.1. Проектом предусмотрено измерение тока в цепи силового трансформатора, а также напряжения на сборных шинах 0,4 кВ.

3.2. В связи с тем, что трансформаторные подстанции могут быть применены для электроснабжения объектов различного назначения, на них предусмотрен учет активной и реактивной энергии. Необходимость и вид учета решаются при привязке проекта.

4. Конструктивное выполнение

4.1. Силовой трансформатор, распределительные устройства 6-10 и 0,4 кВ расположены в отдельных помещениях.

Принято однорядное расположение камер в РУ 6-10 кВ и панелей в РУ-0,4 кВ.

4.2. РУ 6-10 кВ комплектуется камерами одностороннего обслуживания серии КСО 386.

4.3. Соединение трансформатора с РУ 6-10 кВ и РУ-0,4 кВ осуществляется алюминиевыми шинами.

4.4. В случае необходимости установки панели уличного освещения в РУ-0,4 кВ выделяется огражденное металлической сеткой специальное помещение с отдельным входом (вместо линейной панели № I).

4.5. Шинные мосты 0,4 кВ и 6-10 кВ выполнены исходя из конструктивных размеров трансформаторов 630 и 1000 кВА Хмельницкого завода, трансформаторов 160, 250 и 400 кВА - Минского электротехнического завода.

4.6. Установка оборудования и конструкций осуществляется путем крепления к закладным деталям, предусмотренным архитектурно-строительной частью проекта.

4.7. В соответствии с требованиями п.4.2.105 "Правил устройства электроустановок" (изд. II) и разъяснением Энергосетьпроекта (письмо № 09-201/130 от 27.01.87 г.) проемы в перегородках между камерой силового трансформатора и РУ-0,4 кВ, РУ-10 кВ закрыты плитами с пределом огнестойкости 0,25 ч.

5. Заземление и молниезащита

5.1. Заземляющее устройство трансформаторной подстанции принято общим для напряжения 6-10 и 0,4 кВ. Сопротивление заземляющего устройства должно быть $R < \frac{I_{25}}{I_3} \leq 4 \text{ Ом}$ в любое время года.

Расчет заземляющего устройства производится при привязке проекта к конкретным условиям.

В проекте даны только магистрали заземления внутри здания и указаны места присоединения к наружному контуру заземления.

В качестве заземляющего устройства должны быть использованы естественные заземлители, а при их отсутствии или недостаточности выполняется искусственное заземляющее устройство в виде замкнутого контура вокруг здания трансформаторной подстанции.

Контур наружного заземления выполняется при привязке проекта.

5.2. Для молниезащиты трансформаторной подстанции (требование пункта 4.2.135 ПУЭ) используются железобетонные конструкции покрытия (см. архитектурно-строительную часть проекта).

Имя, № подл. Подпись и дата Взамен линейн.

6. Объемно-планировочные решения

6.1. Планировочная схема трансформаторной подстанции с поперечными несущими стенами в шаге 4,8 и 2,7 м ^{высота} уровня пола до покрытия 2,7 + 2,9 м (панели покрытия уложены по уклону).

В проекте разработано два варианта планировочного решения трансформаторной подстанции. Для применения трансформаторной подстанции с 2-мя линейными панелями (основной вариант) и для применения с 4-мя линейными панелями.

7. Наружная и внутренняя отделка

7.1. Плоскости наружных стен облицовываются лицевым кирпичом в зависимости от принятого варианта стен см. конструктивные решения п.6. Внутренние стены и потолок отделываются известковой покраской. Металлические двери и ворота огрунтовываются с предварительной очисткой и окрашиваются масляной краской за два раза в светлые тона.

8. Вентиляция

8.1. Вентиляция помещений трансформаторной подстанции предусмотрена естественная. Воздух в камеру попадает и выходит через металлические жалюзийные решетки.

9. Конструктивные решения

9.1. Здание трансформаторной подстанции одноэтажное с наружными и внутренними стенами из кирпича.

9.2. Грунтовые условия приняты в соответствии с Инструкцией по типовому проектированию СН 227-82. Рельеф территории спокойный, грунтовые воды отсутствуют, грунты не пучинистые, непросадочные со следующими нормативными характеристиками:
нормативный угол внутреннего трения $\varphi^H = 0,49$ рад, или 28° ;
нормативное удельное сцепление $C^H = 2$ кПа (0,02 кгс/см²) модуль деформации нескальных грунтов $E = 14,7$ МПа (150 кгс/см²);

407-3-479.13.87-ПЗ

Нач. НКМ	Гарновский	Визир	10.87
гл. констр.	Потерячук	К	10.87
ГАП	Суслов	К	10.87
ГИП	Калева	К	10.87
Н. контр.	Зудрицкая	К	10.87

Объемно-планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

БЕЛГОСПРОЕКТ
г. Минск

Имя и дата
Подпись и дата
Владелец штемпля

плотность грунта $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$, коэффициент безопасности по грунту $\gamma_g = 1$. Грунтовые воды отсутствуют.

9.3. Ветровая нагрузка принята для I географического района СССР и составляет 0,230 кПа (23 кгс/м²). Поверхностная плотность снегового покрова принята для III географического района СССР и равна 1,00 кПа ($P_0 = 100 \text{ кгс/м}^2$).

9.4. Пространственная устойчивость здания обеспечивается совместной работой наружных и внутренних стен и перекрытий. Для обеспечения совместной работы предусматривается установка анкеров по сериям 2.240-I вып.2 и замоноличивание стыков между плитами перекрытия марки 100.

9.5. Фундаменты и стены ниже отм. 0.000 запроектированы из монолитного бетона класса В 7,5 (М-100) Планировочная отметка земли относительно уровня пола трансформаторной принята - 0,300.

9.6. Наружные и внутренние стены выше отм. 0.000 из керамического эффективного утолщенного кирпича ^{КР 25/1650} ГОСТ 530-80 с облицовкой наружных стен лицевым эффективным утолщенным кирпичом (основной вариант).

Варианты стен:

- из рядового полнотелого керамического кирпича ^{КР 25/1650} ГОСТ 530-80 с облицовкой наружных стен лицевым полнотелым керамическим кирпичом ГОСТ 7484-78

- из силикатного утолщенного кирпича ^{СУР 100/1650} ГОСТ 379-79 с облицовкой лицевым силикатным кирпичом.

Морозостойкость лицевого ряда кирпича наружных стен Мрз-25, выступающих элементов и парапета Мрз-35.

Перемычки сборные железобетонные по серии I.038.I-I вып. I.

9.7. Покрытие из сборных железобетонных многопустотных панелей по серии I.I4I-I вып. 60,64.

9.8. Крыша - с наружным отводом воды. Панели покрытия уложены по уклону.

Водоизоляционный ковер из 3-х слоев наплавляемого рубероида марки РМ 420-I.0 ТУ 21-27-35-78 или из 4-х слоев рубероида марки РКК 420А для верхнего слоя и марки РПП-300А для 3-х нижних слоев по ГОСТ 10923-82 на горячей битумной мастике марки МБК-Г-65 ГОСТ 2889-67.

Име. № подл. Подпись и дата. Взамен имен.

9.9. Полы в прямых и на отм. 0.000 - бетонные.

9.10. По периметру здания устраивается отмостка из асфальто-бетона шириной 800 мм.

10. Указания по возведению здания в зимних условиях.

10.1. До начала строительства здания должен быть разработан проект производства работ (ППР) с указанием выбранного способа возведения здания в зимних условиях в зависимости от конкретных условий строительства. Выбор способа производства строительных работ в зимних условиях должен производиться с учетом обеспечения требуемой несущей способности конструкций как в процессе возведения, так и при эксплуатации здания.

10.2. При производстве работ в зимнее время руководствоваться СНиП 3.01.01-85 "Организация строительного производства", СНиП Ш-4-80 "Техника безопасности в строительстве", СНиП Ш-16-80 "Бетонные и железобетонные конструкции сборные, СНиП Ш-15-76 "Бетонные и железобетонные конструкции монолитные".

10.3. Основание под фундаменты должно быть защищено от промерзания. Возведение фундаментов на мерзлых грунтах не допускается. Монолитные фундаменты и стены выполнять из бетона проектных марок без противоморозных добавок способом прогрева бетона, указанном в ППР.

10.4. При кладке стен на растворе с противоморозными добавками, марку раствора повышать при температуре ниже -20°C на одну марку по сравнению с предусмотренной в проекте. Марку раствора кладки при возведении ее методом замораживания, без химических добавок, необходимо повышать на одну марку при температуре до -15°C и на две - при температуре до -30°C .

10.5. Марки кирпича для варианта стен из силикатного кирпича должна быть не ниже 100.

10.6. Производить кирпичную кладку столбов методом замораживания запрещается.

Имя, № подл. Подпись и дата (Взамен инициалов)

407-3-479.13.87-ПЗ

Лист

12

10.7 На период оттаивания кирпичной кладки под перемычки установить временные стойки \varnothing 180-200 мм на клиньях на твердое основание. Под каждую пролетную конструкцию устанавливается по две стойки у опор.

10.8. Для обеспечения требуемой несущей способности конструкций здания как в процессе его возведения, атк и в процессе эксплуатации должен осуществляться систематический контроль качества материалов и качества выполнения работ. Контроль прочности кирпича, раствора и бетона должен производиться независимо от данных в заводских паспортах. Испытанию в соответствии с требованиями ГОСТ должны подвергаться образцы каждой новой партии кирпича, раствора и бетона, поступающие на стройку. Данные паспортов и результаты контрольных испытаний следует заносить в специальный журнал. С приближением весеннего оттаивания раствора, на период оттаивания и твердения раствора, конструкции здания должны быть освобождены от возможных нагрузок снега, льда, мусора, материалов и закрыты от доступа посторонних лиц.

10.9. Перед наступлением весеннего оттаивания и во время оттаивания раствора состояние конструкций (наличие трещин, отклонения стен от вертикали) должно фиксироваться, а затем периодически проверяться через 1-2 суток до набора проектной прочности кладки.

10.10. При выявлении продолжавшегося процесса развития трещин или отклонения стен от вертикали должны приниматься срочные меры по усилению конструкций.

II. Перечень прогрессивных решений, принятых в проекте

II.1. С целью снижения материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительства в проекте применены следующие прогрессивные решения:

I. Соединение силовых трансформаторов РУ-1,4 кВ и РУ-6-10 кВ выполнено алюминиевыми шинами в виде шинных мостов. крупноблочного монтажа.

Имя, № табл. Подпись и дата. Взамен инициалов

407-3-479.13.87-13

Лист

13

2. Обеспечена возможность пристраивания подстанций широкой стороной к другим зданиям и сооружениям.

3. Предусмотрено устройство, обеспечивающее безопасное наблюдение за уровнем масла в трансформаторах.

4. Применено новое комплектное малогабаритное электрооборудование - камеры КСО-386.

5. Обеспечена возможность установки панели уличного освещения с отдельным входом.

6. Унифицирован строительный объем для подстанций всех мощностей.

7. Унифицированы металлоконструкции ворот камер трансформаторов и дверей распределительных устройств низкого и высокого напряжения.

8. Применен лицевой кирпич.

9. Применены монолитные фундаменты и стены ниже отм. 0.000 с конструктивными вырезами.

10. Применена кровля из 3-х слоев наплавленного рубероида без устройства подсыпки для уклона.