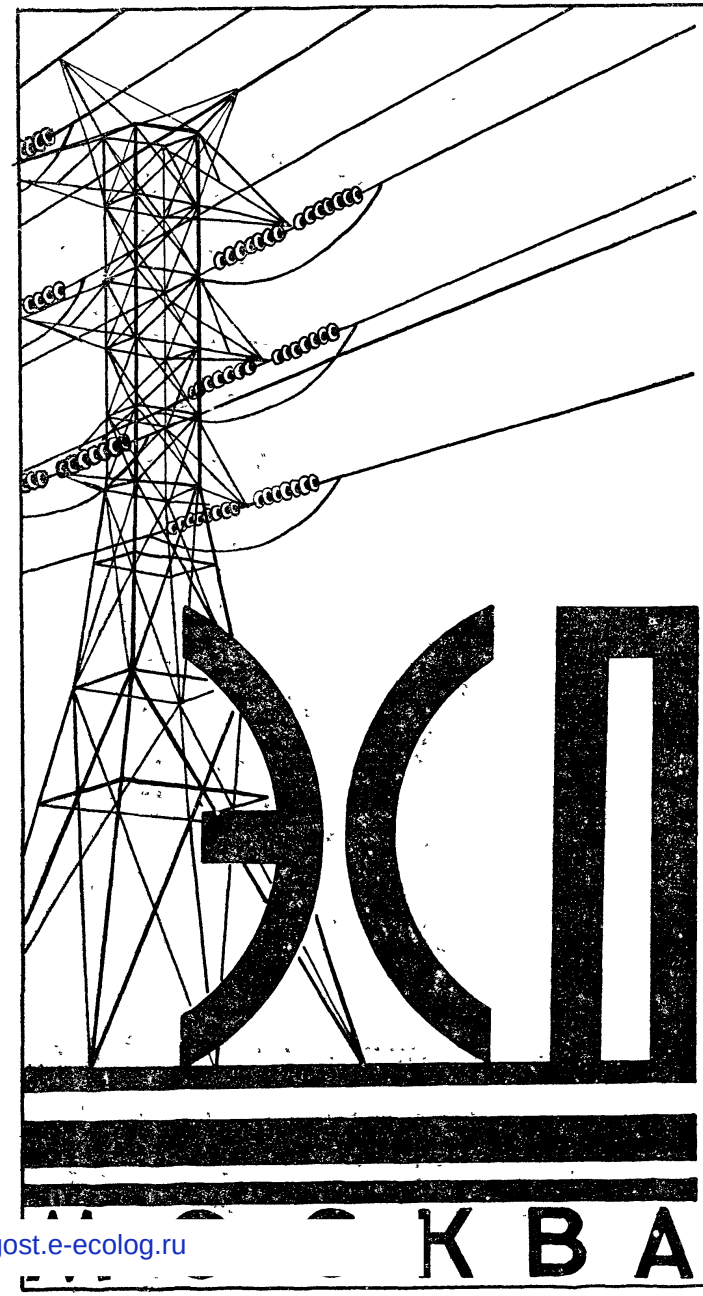


МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

АЛЬБОМ

УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР ВЛ 35-500 кв

ТОМ 4

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 110 и 150 кв, МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СВАРНЫЕ

1965 г.

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ

АЛЬБОМ

УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР
ВЛ 35-500 кв

ТОМ 4

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 110 и 150 кв, МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СВАРНЫЕ

Зам. Главный инженер института /С. Рокотян/
Начальник технического отдела /М. Реут/
Главный строитель /Л. Левин/
Главный специалист по ВЛ /В. Овсеенко/

Москва 1965 г.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ СССР
ГЛАВТЕХСТРОЙПРОЕКТ
ВСЕСОЮЗНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
УКРАИНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АЛЬБОМ

УНИФИЦИРОВАННЫХ ОПОР
ВЛ 35-500 кв

ТОМ 4

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ОПОРЫ ВЛ 110 и 150 кв, МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ СВАРНЫЕ

Главный инженер отделения 24.11.65 /Н. Проценко/
Начальник технического отдела /Ю. Лапицкий/
Главный специалист по ВЛ /Ю. Кованько/
Главный строитель /Е. Гендельман/
И.о. начальника ОТП /Э. Бродянский/
Главный конструктор ОТП /И. Власенко/

Харьков 1965 г.

№ 3850 тм-тч

Аннотация

Альбом унифицированных опор ВЛ 35-500 кВ разработан в составе:

Том 1	Железобетонные опоры ВЛ 35-500 кВ	инв. N3852 тм-Т1.
Том 2	Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кВ, допускающие горячую оцинковку	инв. N3852 тм-Т2.
Том 3	Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кВ, допускающие горячую оцинковку	инв. N3852 тм-Т3.
Том 4	Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кВ, модернизированные сварные	инв. N3852 тм-Т4.
Том 5	Металлические опоры ВЛ 220 и 330 кВ, модернизированные сварные.	инв. N3852 тм-Т5.
Том 6	Деревянные опоры 35-220 кВ	инв. N3852 тм-Т6.

В альбомах приведены общие виды опор и планы расположения анкерных болтов, выборки металла и таблицы метизов, указана область применения опор и даны полные перечни рабочих чертежей опор.

Содержание тома 4

№№ п/п	Наименование	№№ листов
1	2	3
1	Пояснительная записка	6÷8
2	Обзорные листы	9, 10
3	Одноцепная промежуточная опора 110 и 150 кВ Нтр=19м П1м	11
4	—"— —"— —"— —"— —"— П5м	12
5	—"— —"— —"— 110 кВ —"— П1м-П	13
6	—"— —"— —"— 110и150кВ Нтр=15,5м П1м-1	14
7	—"— —"— —"— —"— —"— П5м-1	15
8	—"— —"— —"— 110 кВ —"— П1м-1П	16
9	—"— —"— —"— 110и150кВ Нтр=12м П1м-2	17
10	Двухцепная —"— —"— —"— Нтр=19м П4м	18
11	—"— —"— —"— —"— —"— П6м	19
12	—"— —"— —"— —"— —"— П8м	20
13	—"— —"— —"— —"— Нтр=15,5м П4м-1	21
14	—"— —"— —"— —"— —"— П6м-1	22
15	—"— —"— —"— —"— —"— П8м-1	23
16	—"— —"— —"— 110 кВ —"— П4м-1П	24

1	2	3
17	Двухцепная промежуточная опора 110 и 150 кВ Нтр=12м П4м-2	25
18	—"— промеж. транспоз. —"— 150 кВ Нтр=19м П4м-11	26
19	Одноцепная анкерно-угловая —"— 110 и 150 кВ Нтр=14,1м У1м	27
20	—"— —"— —"— —"— —"— У3м	28
21	—"— —"— —"— —"— Нтр=17,3м У5м	29
22	—"— —"— —"— —"— Нтр=14,1м У1м-1	30
23	—"— —"— —"— —"— —"— У3м-1	31
24	—"— —"— —"— —"— Нтр=21,3м У5м-1	32
25	—"— —"— —"— —"— Нтр=23,5м У5м-2	33
26	Двухцепная —"— —"— —"— Нтр=13,7м У2м	34
27	—"— —"— —"— —"— —"— У4м	35
28	—"— —"— —"— —"— Нтр=17,7м У6м	36
29	—"— —"— —"— —"— Нтр=10,5м У2м-2	37
30	—"— —"— —"— —"— —"— У6м-2	38
31	—"— —"— —"— —"— Нтр=19,9м У6м-1	39

Пояснительная записка

В настоящем томе приведены основные данные по следующим типам одноцепных и двухцепных металлических модернизированных сварных опор ВЛ 110 и 150 кв, разработанных Харьковским отделением института „Энергосетьпроект".

1. Одноцепные промежуточные и анкерно-угловые Крымского типа.
2. Двухцепные промежуточные и анкерно-угловые типа „бочка".
3. Пониженные промежуточные и анкерно-угловые.
4. Повышенные анкерно-угловые.
5. Транспозиционная.

Расчеты пр выполнены по методу допускаемых напряжений при расчетной скорости ветра 30 м/сек.

Приведенные в альбоме опоры удовлетворяют требованиям „Правил устройства электроустановок" (ПУЭ-65) с учетом решения ГПКЭиЭ N 255 от 4 декабря 1964г. при применении в I÷II районах по гололеду и III районе по ветру.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов марок: АС-120, АС-150, АС-185, АСО-240 и АСО-300 - на линиях 110 кв, АС-150, АС-185, АСО-240 и АСО-300 - на линиях 150 кв.

В альбом включены опоры как для районов, где наблюдается пляска проводов, так и для районов, где пляска не наблюдается.

Область применения отдельных опор по районам гололедности, пляске и маркам проводов указана на соответствующих листах альбома.

Промежуточные опоры рассчитаны на подвеску проводов в глухих зажимах.

Анкерно-угловые облегченные опоры рассчитаны на обрыв одного провода, нормальные - на обрыв двух проводов.

Все двухцепные опоры допускают подвеску на длительное время одной цепи с одной стороны опоры.

Для изготовления опор должна быть применена сталь, удовлетворяющая следующим условиям:

а) для опор, устанавливаемых в районах с наружной расчетной температурой выше минус 35°С, - сталь марки В ст.3пс для сварных конструкций по подгруппе В ГОСТ 380-60, с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений по химическому составу согласно пункту 16.

б) Для опор, устанавливаемых в районах с наружной расчетной температурой минус 35°С и ниже - сталь марки В ст.3 (спокойная) для сварных конструкций по подгруппе В ГОСТ 380-60 с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии согласно пункту 19д и ограничения отклонений по химическому составу согласно пункту 16.

Болты изготовляются из того же материала что и конструкции.

Допускается также изготовление болтов и гаек из рекомендуемой ГОСТ'ом 1759-62 стали марки Ст.20 при условии соблюдения гарантий, указанных выше для стали марки В ст.3 в п.п. „а" и „б".

Транспозиция проводов выполняется в пролете с помощью унифицированных опор и применением в некоторых случаях дополнительных съемных кронштейнов.

Для ВЛ 150 кв в I и II районах по гололеду без пляски применяется специальная опора П4м-11.

При необходимости транспозиции проводов на линиях 150 кв в I и II районах по гололеду с пляской

Ст. инженер Жуленко
Ст. инженер Донец

проводов применяются опоры для III и IV районов по гололеду.

При необходимости транспозиции проводов на линиях 110 кВ в I и II районах по гололеду с пляской проводов применяются опоры П1м-П и П4м-П.

Схемы транспозиции не включены в объем настоящего альбома. Эти схемы приведены в рабочем проекте специальных унифицированных опор 110 и 150 кВ (инв. N1332тм) за следующими номерами:

схема монтажа проводов при транспозиции у опор П1м и П5м	1332тм-ЭЗ,
схема монтажа проводов при транспозиции у опор П4м, П6м, П8м и П4м-11	1332тм-ЭЧ,
схема монтажа проводов при транспозиции у опор У1м и У3м	1332тм-Э5,
схема монтажа проводов при транспозиции у опор У2м и У4м	1332тм-Э6.

Ответвительные опоры разработаны в проекте металлических опор 110 и 150 кВ, допускающих оцинковку.

В таблицах метизов, приведенных в настоящем альбоме, длины болтов откорректированы с учетом изменения длины нарезной части болтов по ГОСТ 7798-62.

Поэтому таблицы метизов в альбоме отличаются от таблиц метизов, указанных на монтажных схемах и в паспортах рабочего проекта, составленных по ранее действующему ГОСТ 7790-57.

Приведенные на рабочих чертежах таблицы метизов и схемы расстановки болтов аннулируются и заменяются вновь разработанными (инв. N3863тм-Т2).

Для определения возможностей применения конструкций унифицированных опор на линиях с расчетными условиями, отличными от принятых в проекте необходимо выполнить проверочные расчеты, пользуясь расчетными листами и расчетами опор.

Более подробные данные по унифицированным металлическим опорам приведены в нижеследующих проектах:

1. Модернизированные сварные унифицированные металлические опоры ЛЭП 110 и 150 кВ (Выпуска 1963г.).

Том 1. Пояснительная записка	инв. N1317тм-Т1.
Том 2. Паспорта опор	инв. N1317тм-Т2.
Том 3,4. Чертежи опор	инв. N1317тм-Т2,Т3.
Том 5,6. Дополнительные расчеты	инв. N1317тм-50,52.
Том 7. Расчетные листы	инв. N1317тм-Т7.

Тома, примененные из других проектов:

Технические условия на проектирования (нагрузки и габариты)	инв. N1617тм-Т10 (16916-Л^{9}).
Нагрузки на фундаменты	инв. N1617-Т1 (16937-Л^{9}).
Расчеты опор	инв. N16329Л÷16334-Л.

2. Модернизированные сварные унифицированные специальные металлические опоры ЛЭП 110 и 150 кВ (Выпуска 1964г).

Том 1. Пояснительная записка	инв. N1332тм-Т1.
Том 2. Паспорта	инв. N1332тм-Т2.
Том 3. Чертежи опор	инв. N1332тм-Т3.
Том 4. Расчеты и расчетные листы	инв. N1332тм-Т4.

3. Модернизированные сварные унифицированные металлические опоры 110 и 150 кВ

Опоры для районов с пляской проводов.

Том I. Пояснительная записка и чертежи	инв. N1344тм-Т1.
Том II. Расчеты	инв. N1344тм-Т2.

4. Схемы расстановки болтов и спецификации метизов унифицированных металлических опор ВЛ 110-330 кВ.

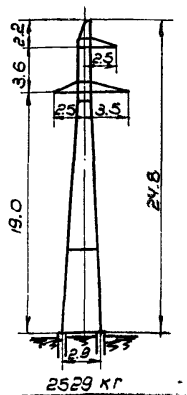
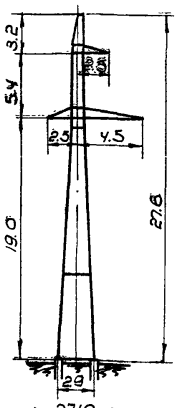
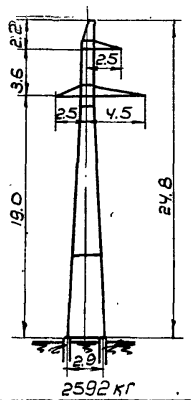
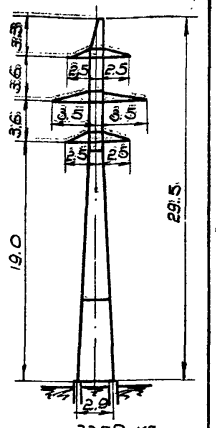
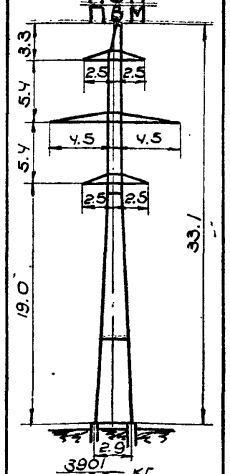
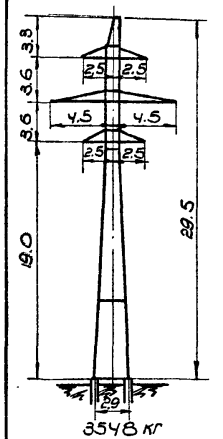
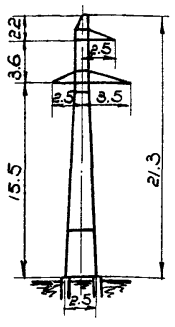
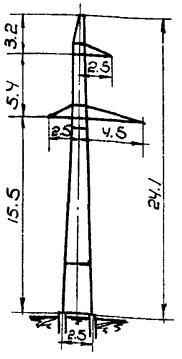
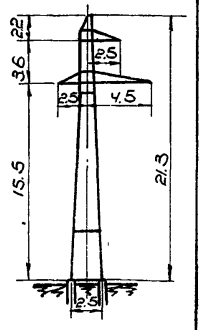
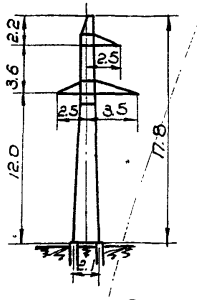
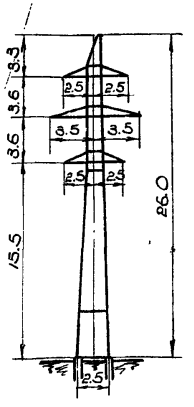
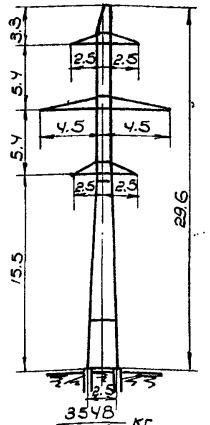
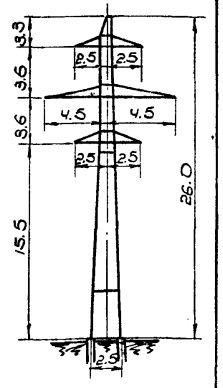
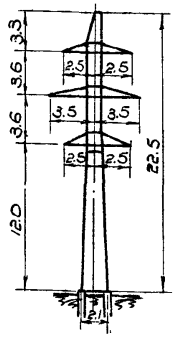
Металлические опоры ВЛ 110 и 150 кВ, модернизированные сварные инв. №3863 тм-т2.

5. Альбом основных чертежей унифицированных опор и фундаментов ЛЭП 35-500 кВ.

Часть V

Фундаменты опор ЛЭП 110 ÷ 500 кВ инв. №1623 тм-т5

Обзорный лист области применения промежуточных металлических опор ВЛ 110 и 150 кВ, модернизированных сварных

...ность	Одноцепные					Двухцепные					
...яжение	110 и 150	110 и 150	150	110	110 и 150	110 и 150	110 и 150	150	150	110	110 и 150
...предназна... для районов	без пляски	без пляски и с пляской	с пляской	с пляской	без пляски и с пляской	без пляски	без пляски и с пляской	с пляской	без пляски	с пляской	без пляски и с пляской
...н по гололед	I, II	III, IV	I, II	I, II	I ÷ IV	I, II	III, IV	I, II	I, II		I ÷ IV
...арка Вода	АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300		АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300		АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300		АС-120 ÷ АС-185 АСО-240, АСО-300
Нормальные опоры	П1М  2529 кг	П5М  2718 кг		П1М-П  2592 кг	—	П4М  3350 кг	П6М / П8М  3901 / 4088 кг		П4М-11 ×)  3548 кг		—
Специальные опоры	П1М-1  2276 кг	П5М-1  2465 кг		П1М-1П  2339 кг	П1М-2  1873 кг	П4М-1  2997 кг	П6М-1 / П8М-1  3548 / 3736 кг		П4М-1П ×)  3124 кг		П4М-2  2595 кг

Примечания:

...опора П4М-1П предназначена только для ВЛ 110 кВ.

...опора П4М-11 для ВЛ 150 кВ применяется только в качестве транспозиционной

ЭСП	Обзорный лист области применения промежуточных металлических опор ВЛ 110 и 150 кВ модернизированных сварных	N3852ТМ-Т4	Лист 9 / 39

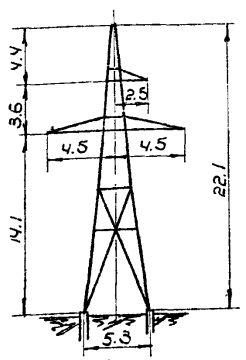
...инженер	[signature]	Донец
...инженер	[signature]	Кириенко
...техник	[signature]	Яковлева
...оверил	[signature]	Нежданова
...техник	[signature]	Немировская

Обзорный лист области применения анкерно-угловых металлических опор ВЛ 110 и 150 кВ, модернизированных сварных

часть	Одноцепные		Двухцепные	
ряжение	110 и 150	110 и 150	110 и 150	110 и 150
а предназначена для районов	без пляски и с пляской	без пляски и с пляской	без пляски и с пляской	без пляски и с пляской
по гололеду	I ÷ IV	I ÷ IV	I ÷ IV	I ÷ IV
рка провода	АС-120 ÷ АС-185 / АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185; АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185 / АСО-240, АСО-300	АС-120 ÷ АС-185, АСО-240, АСО-300

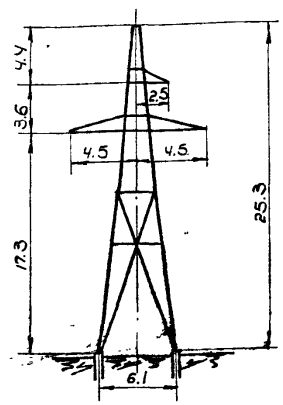
Нормальные опоры

У1М / У3М



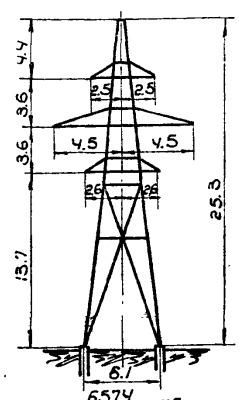
4537 / 4974 кг

У5М



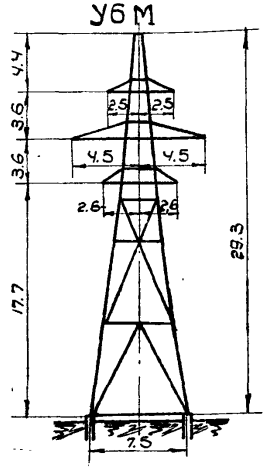
6110 кг

У2М / У4М



6574 / 7618 кг

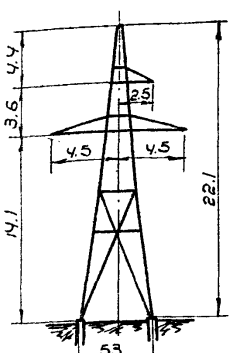
У6М



12452 кг

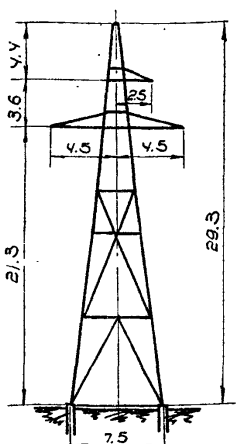
Специальные опоры

У1М-1 / У3М-1



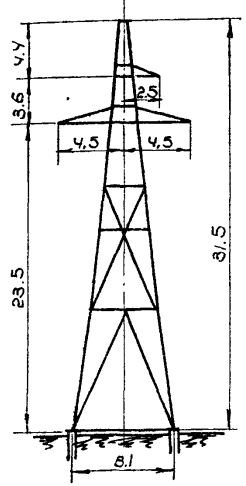
4668 / 5105 кг

У5М-1



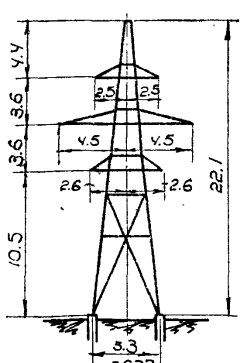
11328 кг

У5М-2



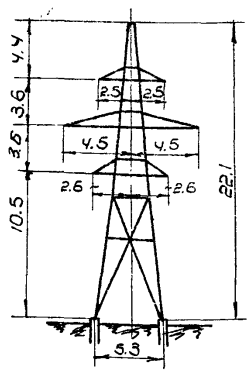
12696 кг

У2М-2



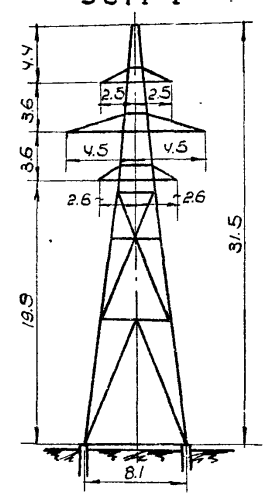
5677 кг

У6М-2



7357 кг

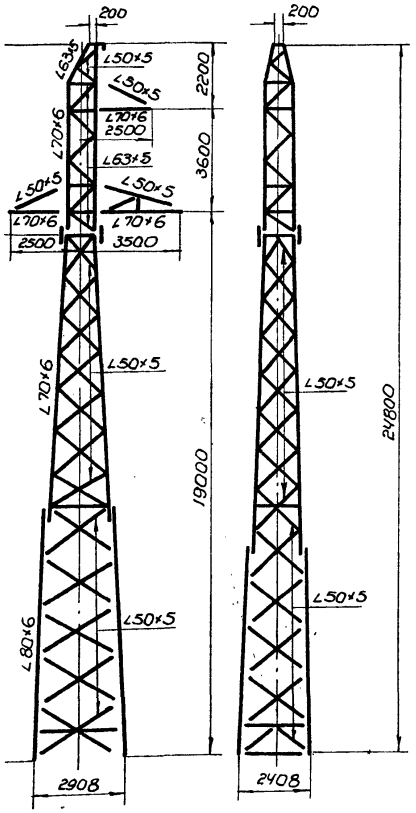
У6М-1



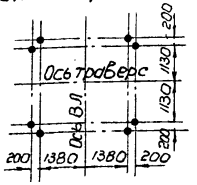
13821 кг

ЭСП	Обзорный лист области применения анкерно-угловых металлических опор ВЛ 110 и 150 кВ, модернизированных сварных.	№ 3852 ТМ-Т4	Лист 10 / 39

гл. инженер	Донец	
гл. инженер	Кириенко	
гл. техник	Яковлева	
проверил	Неждановская	
гл. техник	Немировская	



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	без пляски проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² — бг	12.2						11.3			
	бг	10.7						10.0			
	бэ	7.25						6.75			
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	44									
	Тип защиты	Глухой									
Пролеты	Габаритный — 110 кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
	Габаритный — 150 кВ	—	—	385	345	385	360	380	360	380	375
	Весовой — 110 и 150 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый — 110 кВ	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Максимально допускаемый — 150 кВ	—	—	400	400	400	400	400	400	400	400

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	12	ВСт.3
2	∠80×6	236	"
3	∠70×6	516	"
4	∠63×5	419	"
5	∠50×5	954	"
6	• ф18	3	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	145	"
10	Наплавл. металл	26	
Итого		2447	
Вес метизов		82	
Общий вес опоры		2529	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. на 100 болтов	Кол-во шт. вес	Кол-во шт. шайб	Вес в кг на 100 болтов	Вес в кг вес	Вес в кг шайб	№№ ГОСТов
М22	В Ст.3 сп по ГОСТ 1759-62	180	1	139	278	0.6	11.0	8.5	Болты 7798-62, гайки 5915-62, шайбы чернные 6958-54:
М22		70	138			38.5			
М16		60	32	124	248	4.0	4.1	3.5	
М16		55	92			10.8			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг
Итого			263	275	526	53.9	15.7	12.0	81.6

Список чертежей

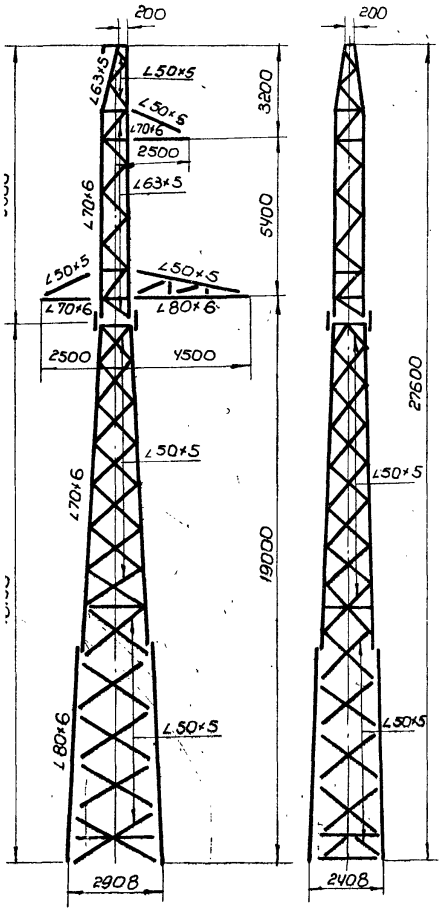
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	13171 тм-20д
2	Первая секция. Марки: ПБ1; ПБ2	
	ПБ9 ÷ ПБ23; ПБ25; ПБ26	16005-Лд
3	Вторая секция. Марки: ПБ27;	
	ПБ31; ПБ32	16007-Лд
4	Третья секция. Марка ПБ39	16009-Лд
5	Траверса L=2.5 м. Марки:	
	ПБ49 ÷ ПБ53т/н	16028-Лд
6	Траверса L=3.5 м. Марки:	
	ПБ54 ÷ ПБ61т/н	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	16248-Лд

Примечания:

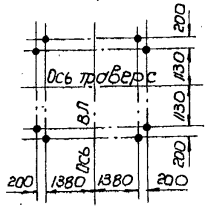
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке, на не более 400 м.

ЭСП	одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр=19.0 м	Шифр	П1м	№ 33852 тм-Т4	Лист 11	39	

Гл. инженер	Донец	
Гл. инженер проекта	Кириенко	
Гл. техник	Яковлева	
Руководитель группы	Недбасова	
Гл. техник	Артишевич	



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру		III																	
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов										с пляской проводов							
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2						11.3				12.2				11.3			
		σ_-	10.7						10.0				10.7				10.0			
		$\sigma_з$	7.25						6.75				7.25				6.75			
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)																	
	Максимальное напряжение кг/мм²		48										44							
Тип зажима			глухой																	
Пролеты	Габаритный	110 кВ	280	240	300	260	315	275	330	290	340	305	—	—	—	—	—	—	—	—
		150 кВ	—	—	290	250	305	265	320	280	330	290	385	345	385	360	380	360	380	375
	Весовой	110 и 150 кВ	350	300	375	325	395	345	415	360	425	380	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально-допускаемый	110 кВ	280 x)	240 x)	300 x)	260 x)	315 x)	275 x)	330 x)	290 x)	340 x)	305 x)	—	—	—	—	—	—	—	—
		150 кВ	—	—	290 x)	250 x)	305 x)	265 x)	320 x)	280 x)	330 x)	290 x)	400	400	385	385	380	380	380	380

Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	12	В Ст.3
2	∠80×6	296	"
3	∠70×6	522	"
4	∠63×5	487	"
5	∠50×5	1001	"
6	• ф18	3	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	147	"
10	Наплавл. металл	29	"
Итого		2633	
Вес метизов		85	
Общий вес опоры		2718	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН гост'ов
М22	В Ст.3 шт. по поверхн. ле 01 Гост 1759-62	180	1	141	282	0.6	11.2	8.6	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54 x)
М22		70	140			38,9			
М16		60	32	138	276	4.0	4.7	3.8	
М16		55	106			12.4			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг
Итого			279	291	558	55,9	16.4	12.4	84.7

Список чертежей

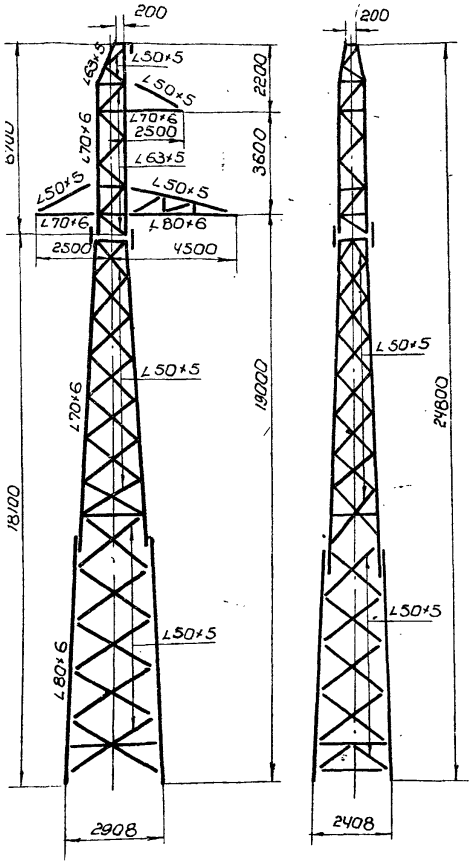
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-21 d
2	Первая секция. Марки: ПБ1; ПБ2	
	ПБ9÷ПБ23; ПБ25; ПБ26	16005-л d
3	Вторая секция. Марки: ПБ27;	
	ПБ31; ПБ32.	16007-л d
4	Третья секция. Марка ПБ40	16010-л d
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷	
	÷ПБ53 Т н.	16028-л d
6	Траверса L=4.5м. Марки: ПБ62÷	
	ПБ72 Т н	16030-л d
7	Расчетный лист опоры	1317ТМ-55 d

Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Значком x) отмечены максимально-допускаемые пролеты, принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально-допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
3. Опора допускает максимальный ветровой пролет 380 м для провода АСО-300 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ. Нтр.=19.0 м. шифр	П5м	N3852ТМ-Т4	Лист 12	39

инженер	[signature]	Донец
инженер	[signature]	Кириенко
техник	[signature]	Яковлева
оверил	[signature]	Нежданова



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов		с пляской проводов									
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12,2						11.3			
		σ_-	10.7						10.0			
		$\sigma_з$	7.25						6.75			
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²		44									
Тип зажима			глухой									
Пролеты	Габаритный	110 кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
		150 кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Весовой	110 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый	110 кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
		150 кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	12	ВСт.3
2	∠80×6	296	"
3	∠70×6	476	"
4	∠63×5	419	"
5	∠50×5	990	"
6	•ф18	3	"
7	-δ=20	76	"
8	-δ=8	60	"
9	-δ=6	149	"
10	Наплавл. металл	26	
Итого		2507	
Вес метизов		85	
Общий вес опоры		2592	

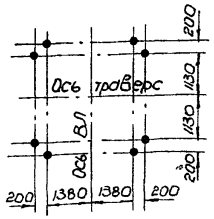
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ гост'ов
М22	ВСт.3 или по поргруппе 01 Гост 1759-62	180	1	141	282	0.6	11.1	8.6	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		70	140			39.0			
М16		60	32	138	276	4.0	4.6	3.8	
М16		55	106			12.4			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг
Итого			279	291	558	56.0	16.3	12.4	84.7

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1344ТМ-5
2	Первая секция. Марки: ПБ1; ПБ2; ПБ9÷ПБ23; ПБ25; ПБ26	16005-Л^а
3	Вторая секция: Марки: ПБ27; ПБ31; ПБ32	16007-Л^а
4	Третья секция. Марка ПБ39	16009-Л^а
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷ПБ53^Тн	16028-Л^а
6	Траверса L=4.5м. Марки: ПБ62÷÷ПБ72^Тн	16030-Л^а
7	Расчетный лист опоры	16248-Л^а
8	Расчетный лист траверсы L=4.5м	1317ТМ-55^а

План анкерных болтов

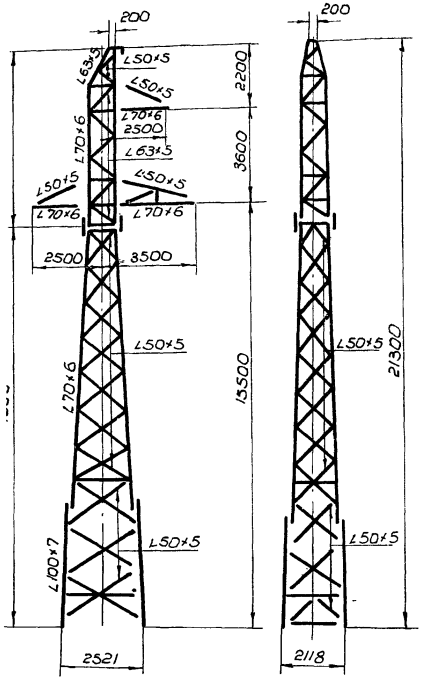


Примечания:

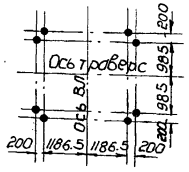
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Максимально допускаемые пролеты приняты по условиям пляски проводов не более габаритных.
3. Опора допускает максимальный ветровой пролет 400 м для провода АСО 300 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 кВ. Нтр.=19.0 м. Шифр	П1м-П	N3852тм-Т4	Лист 13 / 39

Донец	Кириенко	Яковлева	Неждановa
Гл. инженер	Гл. инженер	Гл. техник	Проверил



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	без пляски проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2						11.3			
	$\sigma_б$	10.7						10.0			
	$\sigma_э$	7.25						6.75			
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	Ч4									
Тип замка		Глухой									
Пролеты	Габаритный 110 кВ	320	280	320	300	320	310	315	310	315	315
	Габаритный 150 кВ	—	—	300	285	300	295	300	295	300	300
	Весовой 110 и 150 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый 110 кВ	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Максимально допускаемый 150 кВ	—	—	400	400	400	400	400	400	400	400

Выборка металла на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	176	ВСт3
2	∠80×6	16	"
3	∠70×6	516	"
4	∠63×5	407	"
5	∠50×5	774	"
6	• ф18	3	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	145	"
10	Наплавл. металл	26	
Итого		2199	
Вес метизов		77	
Общий вес опоры		2276	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№ № ГОСТ'ов
М22		180	1	139	278	0.6	11.0	8.5	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6958-54*
М22		70	138			38.5			
М16		60	16	100	200	2.0	3.3	2.7	
М16		55	84			9.8			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг
Итого			239	251	478	509	14.9	11.2	77.0

Список чертежей

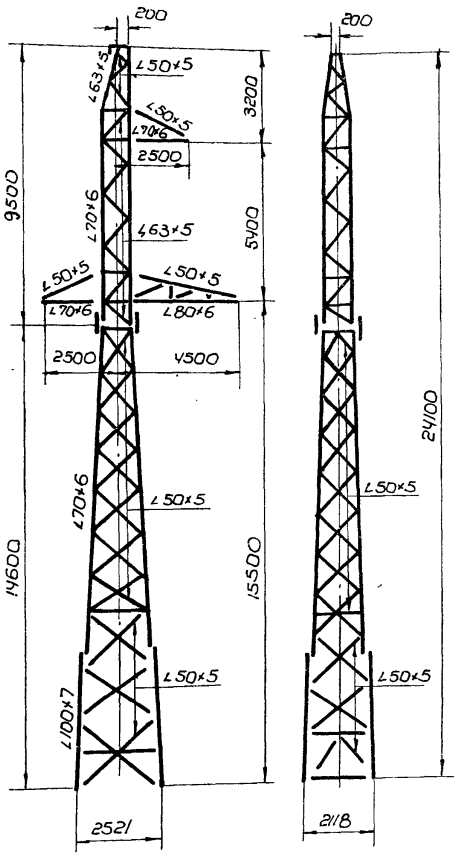
№ п/п	Наименование чертежей	№ № чертежей
1	Монтажная схема	13327М-25[0]
2	Первая секция (подставка). Марки:	
	ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23; ПБ25; ПБ26; ПБ23-ПБ18	16223-Л[б]
3	Вторая секция. Марки: ПБ21; ПБ31; ПБ32	16007-Л[а]
4	Третья секция. Марка ПБ39	16009-Л[а]
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷ПБ53 I,II	16028-Л[а]
6	Траверса L=3.5м. Марки: ПБ54÷ПБ61 I,II	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	16248-Л[а]
8	Расчетный лист подставки	13327М-50

Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с Нтр.=19 м.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке, но не более 400 м.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ. Нтр.=13.5 м	Шифр П1м-1	№3852тм-ТЧ	Лист 14	39

Ст. инженер	Донец	
Ст. инженер	Кириченко	
Ст. техник	Яковлева	
Проверил	Неждапово	
Ст. техник	Нетировская	



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III																	
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов								с пляской проводов									
Провод — Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
Провод — Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2						11.3				12.2				11.3			
	σ_-	10.7						10.0				10.7				10.0			
	$\sigma_э$	7.25						6.75				7.25				6.75			
Трос — Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)																	
Трос — Максимальное напряжение кг/мм²		48										44							
Тип зажима		гл у х о й																	
Пролеты — габаритный	110 кВ	240	200	255	220	265	230	275	240	285	250	—	—	—	—	—	—	—	—
	150 кВ	—	—	240	210	255	220	260	230	270	240	300	285	300	295	300	295	300	300
Пролеты — весовой	110 и 150 кВ	350	300	375	325	395	345	415	360	425	380	500	450	500	470	490	470	495	490
Пролеты — максимально допускаемый	110 кВ	280 х)	240 х)	300 х)	260 х)	315 х)	275 х)	330 х)	290 х)	340 х)	305 х)	—	—	—	—	—	—	—	—
	150 кВ	—	—	290 х)	250 х)	305 х)	265 х)	320 х)	280 х)	330 х)	290 х)	400	400	385	385	380	380	380	380

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	176	ВСт.3
2	∠80×6	76	"
3	∠70×6	522	"
4	∠63×5	475	"
5	∠50×5	821	"
6	• ф18	3	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	147	"
10	Наплавл. металл	29	"
Итого		2385	
Вес метизов		80	
Общий вес опоры		2465	

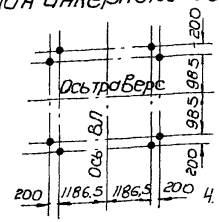
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	NN ГОСТ'ов
М22	ВСт.3 цинк. по ГОСТ 9346-75 и ГОСТ 9.073-77	180	1	141	282	0.6	11.2	8.6	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6958-54*
М22		70	140			38.9			
М16		60	16	114	228	2.0	3.7	3.1	
М16		55	98			11.5			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг
Итого			255	267	510	53.0	15.5	11.7	80.2

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332 тм-26 д
2	Первая секция (подставка).	
	Марки ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23; ПБ25	
	ПБ26; ПБ73 ÷ ПБ81.	16223-л б
3	Вторая секция. Марки: ПБ27;	
	ПБ31; ПБ32.	16007-л д
4	Третья секция. Марка ПБ40	16010-л д
5	Траверса L=2.5 м. Марки: ПБ49÷	
	ПБ53 т н	16028-л д
6	Траверса L=4.5 м. Марки:	
	ПБ62 ÷ ПБ72 т н	16030-л д
7	Расчетный лист опоры	1317 тм-55 д
8	Расчетный лист подставки	1332 тм-50

План анкерных болтов

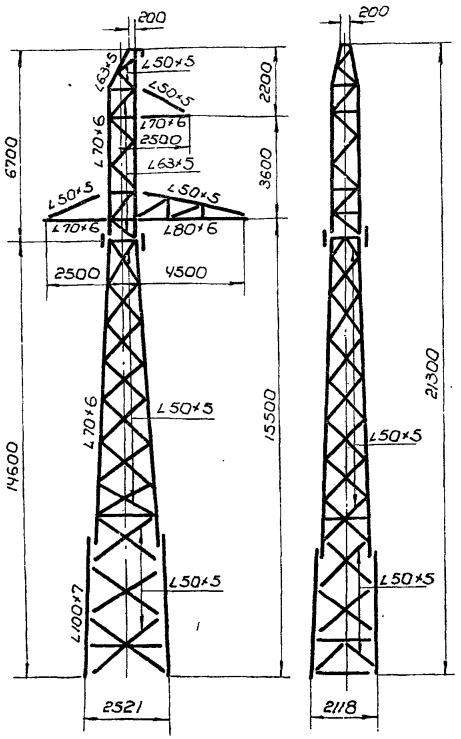


Примечания:

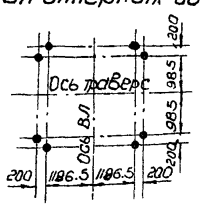
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Ветровые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с $H_{тр}$=19 м.
3. Значком х) отмечены максимально допускаемые пролеты принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
4. Опора допускает максимальный ветровой пролет 380 м для провода АСО-300 в I ц II районах по гололеду.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ. Нтр.=15.5 м	Шифр	П5м-1	№ 3852 тм-Т4	Лист 15 / 39

т. инженер	Донец	
т. инженер	Куриленко	
т. техник	Яковлева	
Проверил	Нерадонова	
т. техник	Ермолаева	



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	с пляской проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	Бг	12.2					11.3			
		Б-	10.7					10.0			
		Ба	7.25					6.75			
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	44									
Тип зажима		Глухой									
Пролеты	Габаритный	110 кВ	320	280	320	300	320	310	315	310	315	315
		150 кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Весовой	110 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый	110 кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
		150 кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	176	ВСт.3
2	∠80×6	76	"
3	∠70×6	476	"
4	∠63×5	407	"
5	∠50×5	810	"
6	• ф 18	3	"
7	- d=20	76	"
8	- d=8	60	"
9	- d=6	149	"
10	Наплавл. металл	26	
Итого		2259	
Вес метизов		80	
Общий вес опоры		2339	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН ГОСТов
М22	Ст.3 кп по ГОСТ 1759-62	180	1	141	282	0.6	11.1	8.6	Болты 7798-62, гайки 5915-62, шайбы черные 6958-54*
М22		70	140			39.0			
М16		60	16	114	228	2.0	3.8	3.1	
М16		55	98			11.5			
М18				12			0.6		
									Общий вес кг.
Итого			255	267	510	531	15.5	11.7	80.3

Список чертежей

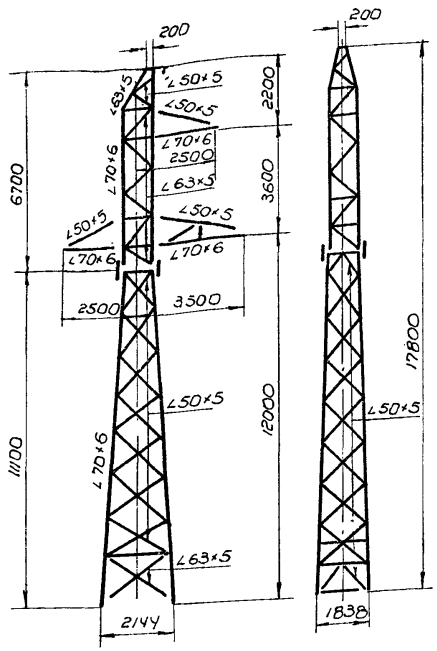
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	13447ТМ-13
2	Первая секция (подставка)	
3	Марки: ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23;	
	ПБ25; ПБ26; ПБ73 ÷ ПБ81	16223-ЛД
4	Вторая секция. Марки: ПБ27	
	ПБ31; ПБ32	16007-ЛД
5	Третья секция. Марка ПБ39	16009-ЛД
6	Траверса L=2.5м. Марки ПБ49÷ПБ53	16028-ЛД
7	Траверса L=4.5м. Марки: ПБ62÷ПБ72	16030-ЛД
8	Расчетный лист опоры	16248-ЛД
9	Расчетный лист подставки	1332ТМ-50
10	Расчетный лист траверсы L=4.5м	1317ТМ-55Д

Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты такие же, как у нормальных опор с Нтр.=19 м.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты по условиям пляски проводов не более габаритных для нормальных опор.
4. Опора допускает максимальный ветровой пролет 400м для провода АСО-300 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора В.Л 110 кВ. Нтр.=15.5 м.	Шифр	П1м-10	N3852ТМ-ТЧ	Лист 16 / 39

Ст. инженер	Доньец
Ст. инженер	Куриенко
Ст. техник	Яковлева
Проверил	Некрасова



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III																			
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов																			
Провод	Марка	АС-120				АС-150				АС-185				АСО-240				АСО-300			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2												11.3							
	σ_-	10.7												10.0							
	$\sigma_э$	7.25												6.75							
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)																			
	Максимальное напряжение кг/мм²	44		48		44		48		44		48		44		48		44		48	
Тип зажима		глухой																			
Пролеты	Габаритный 110 кВ	220	210	180	150	220	220	190	165	220	220	200	175	215	215	205	180	215	215	210	195
	Габаритный 150 кВ	—	—	—	—	190	190	180	145	190	190	180	160	185	185	185	160	185	185	185	165
	Весовой 110 и 150 кВ	495	425	350	300	500	450	375	325	500	470	395	345	490	470	415	360	495	490	425	380
	Максимально допускаемый 110 кВ	400	400	200	150	400	400	220	165	400	400	240	175	400	400	245	180	400	400	250	195
	Максимально допускаемый 150 кВ	—	—	—	—	400	400	210	150	400	400	215	160	400	400	220	175	400	400	225	180

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	12	В Ст.3
2	∠80×6	16	"
3	∠70×6	516	"
4	∠63×5	393	"
5	∠50×5	562	"
6	∘ ф18	3	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	68	"
9	- δ=6	141	"
10	Наплавл. металл	26	
Итого		1813	
Вес метизов:		60	
Общий вес опоры		1873	

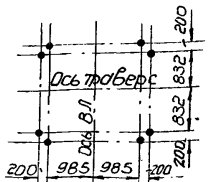
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТ'ов
М22	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	180	1	115	230	0.6	9.1	7.0	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		70	114			31.7			
М16		60	2	63	126	0.3	2.1	1.8	
М16		55	61			7.1			
М18				12			0.6		
									общий вес кг
Итого			178	190	356	39.7	11.8	8.8	60.3

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-37а
2	Дополнительные элементы для понижения промежуточных опор Нтр.=12м	1332 ТМ-40
3	Вторая секция. Марки: ПБ27; ПБ31; ПБ32	16007-Ла
4	Третья секция. Марка ПБ39	16009-Ла
5	Траверса L=2,5м Марки: ПБ49÷ПБ53 Т/Н	16028-Ла
6	Траверса L=3,5м. Марки: ПБ54÷ ÷ПБ61 Т/Н	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	16248-Ла
8	Расчетный лист дополнительных элементов	1332 ТМ-51

План анкерных болтов

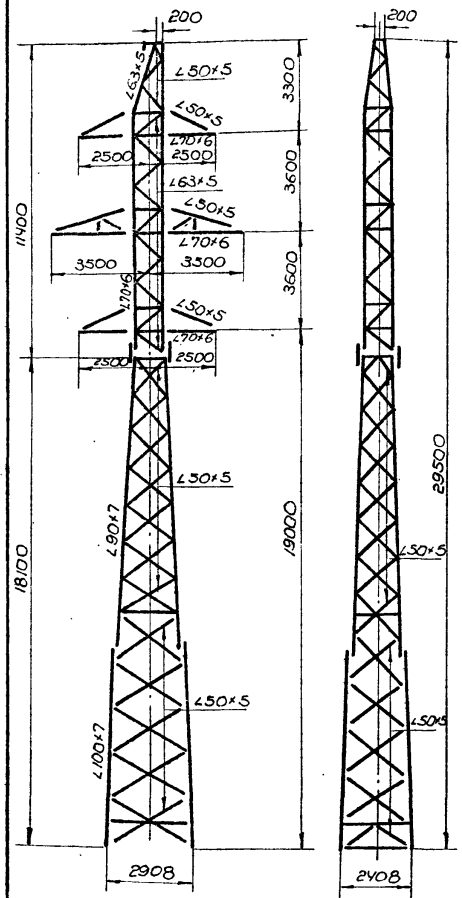


Примечания:

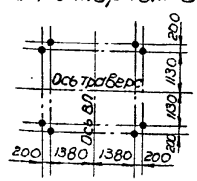
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с Нтр.=19 м.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты: в I и II районах по гололеду - по ветровой нагрузке, но не более 400 м; в III и IV районах по гололеду - по схлестыванию проводов.
4. Для районов где наблюдается пляска проводов максимально допускаемые пролеты должны быть не более габаритных.

ЭСП	Одноцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр.=12.0 м шифр	П1м-2	N3852ТМ-Т4	Лист 17 / 39

Гл. инженер	[подпись]	Донец
Гл. инженер	[подпись]	Кириенко
Гл. техник	[подпись]	Яковлева
Проверил	[подпись]	Нежданова
Гл. техник	[подпись]	Немировская



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	без пляски проводов									
Трос Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2						11.3			
	σ_-	10.7						10.0			
	$\sigma_э$	7.25						6.75			
	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	44									
	Тип зажима	Глухой									
Пролеты	Габаритный 110 кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
	Габаритный 150 кВ	—	—	385	345	385	360	380	360	380	375
	Весовой 110 и 150 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально-допускаемый 110 кВ	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	Максимально-допускаемый 150 кВ	—	—	400	400	400	400	400	400	400	400

Выборка металла на опору

№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	332	ВСт.3
2	∠90×7	452	"
3	∠70×6	420	"
4	∠63×5	569	"
5	∠50×5	1074	"
6	• ф18	6	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	219	"
10	Наплав. Вл. металл	36	
Итого		3244	
Вес метизов		106	
Общий вес опоры		3350	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№ ГОСТов
М22	ВСт.3 шлиц по ГОСТ 1759-62 № 01	180	1	181	362	0.6	4.3	11.1	Болты 7798-62, гайки 5915-62, шайбы черные 6958-54
М22		70	180			50.0			
М16		60	32	158	316	4.0	5.3	4.4	
М16		55	126			14.7			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			339	363	678	69.3	20.8	15.5	105.6

Список чертежей

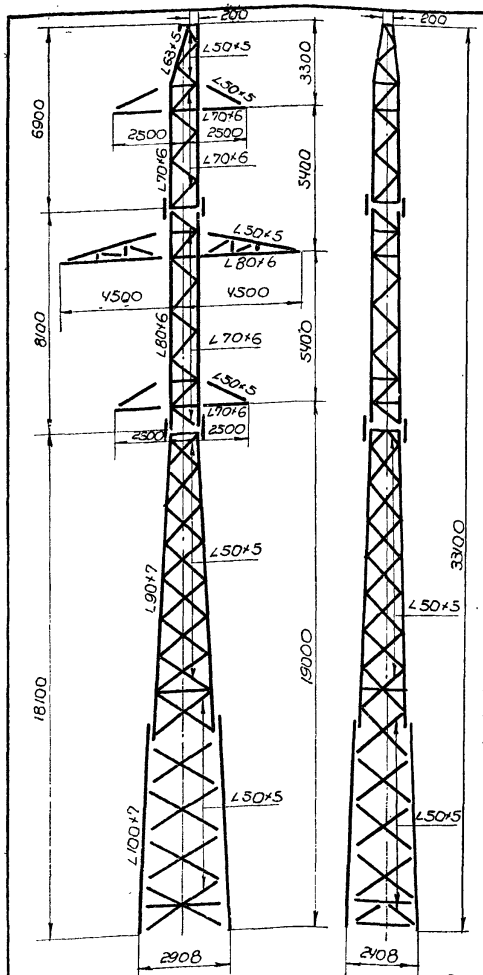
№ п/п	Наименование чертежей	№ чертежей
1	Монтажная схема	1317 ТМ-22д
2	Первая секция. Марки: ПБ5;	
	ПБ6; ПБ9÷ПБ23; ПБ25; ПБ26	16019-Лд
3	Вторая секция. Марки: ПБ29м	
	ПБ35м; ПБ36м	1317 ТМ-26
4	Третья секция. Марка ПБ42	16023-Лд
5	Траверса L=2.5 м. Марки:	
	ПБ49÷ПБ53$^{Т}_{Н}$	16028-Лд
6	Траверса L=3.5 м. Марки:	
	ПБ54÷ПБ61$^{Т}_{Н}$	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-56д

Примечания:

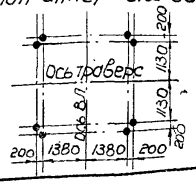
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Максимально-допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке, но не более 400 м.

Ст. инженер	Ваш	Донец	
Ст. инженер	Ив	Кириенко	
Ст. техник	Дмитриев	Яковлева	
Проверил		Нетесова	
Гл. инженер		Немилайкина	

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр.=19 м. Шифр	ПЧМ	N3852ТМ-ТЧ	Лист 18 / 39



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV	III	IV	I	II	I	II
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов						с пляской проводов			
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АС-150		АС-185	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2									
		σ_-	10.7									
		$\sigma_э$	7.25									
Трос	Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²		48						44			
Тип зажима			Глухой									
Пролеты	Габаритный	110 кВ	280	240	300	260	315	275	—	—	—	—
		150 кВ	—	—	290	250	305	265	385	345	385	360
	Весовой	110 и 150 кВ	350	300	375	325	395	345	500	450	500	470
	Максимально допускаемый	110 кВ	280 x)	240 x)	300 x)	260 x)	315 x)	275 x)	—	—	—	—
		150 кВ	—	—	290 x)	250 x)	305 x)	265 x)	400	400	385	385

Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L100×7	352	ВСТ.3
2	L90×7	452	"
3	L80×6	358	"
4	L70×6	655	"
5	L63×5	379	"
6	L50×5	1146	"
7	•ф18	6	"
8	-δ=20	76	"
9	-δ=8	60	"
10	-δ=6	249	"
11	Наплавл. металл	42	
Итого		3775	
Вес метизов		126	
Общий вес опоры		3901	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН гост'ов
М22	ВСТ.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	180	1	217	434	0.6	17.2	13.3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54 x)
М22		70	216			60.0			
М16		60	32	186	372	4.0	6.1	5.2	
М16		55	154			18.0			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			403	427	806	82.6	24.5	18.5	125,6

Список чертежей

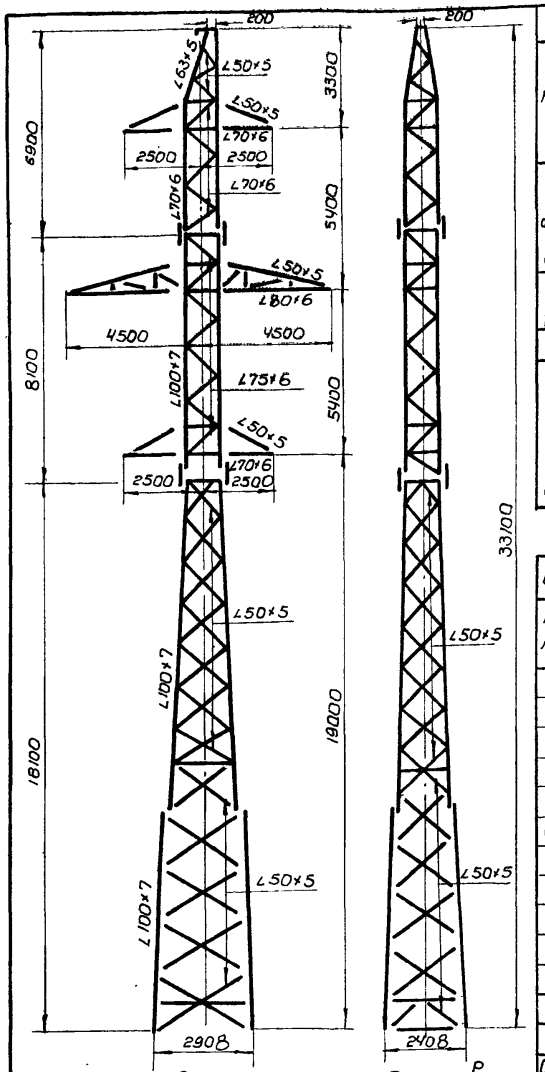
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1317 ТМ-23а
2	Первая секция. Марки: ПБ5; ПБ6; ПБ9÷ПБ23; ПБ25; ПБ26	16019-Ла
3	Вторая секция. Марки: ПБ29М; ПБ35М; ПБ36М	1317 ТМ-26
4	Третья секция. Марки: ПБ44, ПБ46	16025-Ла
5	Четвертая секция. Марка ПБ48	16027-Лб
6	Траверса L=2.5м. Марки ПБ49÷ПБ53 Т/Н	16028-Ла
7	Траверса L=4,5м. Марки ПБ62÷ПБ72 Т/Н	16030-Ла
8	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-57а

Примечания:

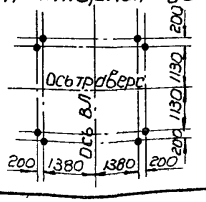
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Знаком x) отмечены максимально допускаемые пролеты принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
3. Опора допускает максимальный ветровой пролет 385 м для провода АС-185 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр.=19 м Шифр	П6м	N3852тм-Т4	Лист 19	39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Гл. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV	I	II	I	II
	Район по ветру		III							
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов				с пляской проводов			
Провод	Марка		АСО-240		АСО-300		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11.3							
		σ_-	10.0							
		$\sigma_э$	6.75							
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²		48				44			
Тип зажима			глухой							
Пролеты	Габаритный	110кв	330	290	340	305	—	—	—	—
		150кв	320	280	330	290	380	360	380	375
	Весовой	110и150кв	415	365	425	380	490	470	495	490
	Максимально допускаемый	110кв	330*)	290*)	340*)	305*)	—	—	—	—
		150кв	320*)	280*)	330*)	290*)	380	380	350	350

Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L100×7	1202	В Ст.3
2	L80×6	120	"
3	L75×6	292	"
4	L70×6	404	"
5	L63×5	363	"
6	L50×5	1146	"
7	ф18	6	"
8	-δ=20	76	"
9	-δ=8	60	"
10	-δ=6	249	"
11	Наплавл. металл	44	
Итого		3962	
Вес метизов		126	
Общий вес опоры		4088	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН Гост'ов
М22	В Ст.3 или по подгруп. пе 01 Гост 1759-62	180	1	217	434	0.6	17.2	13.3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		70	216			60.0			
М16		60	32	186	372	4.0	6.1	5.2	
М16		55	154			18.0			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			403	427	806	82.6	24.5	18,5	125.6

Список чертежей

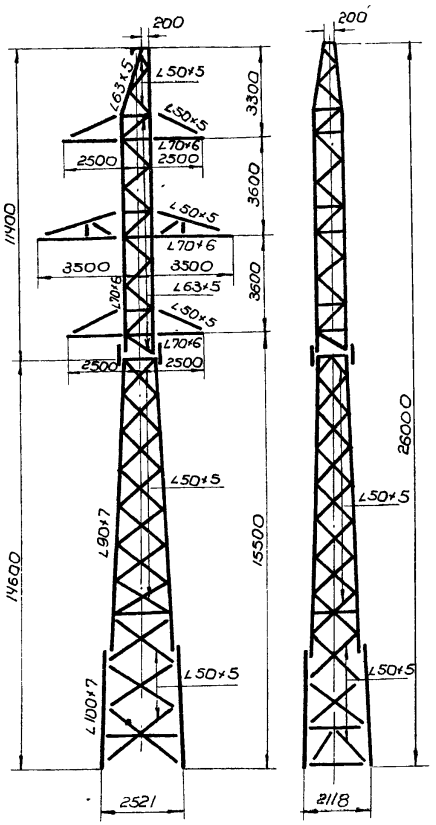
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-24^{д}
2	Первая секция. Марки: ПБ5÷	
	ПБ23; ПБ25; ПБ26	16019-л^{д}
3	Вторая секция. Марки: ПБ30;	
	ПБ37; ПБ38	16022-л^{д}
4	Третья секция. Марки: ПБ45; ПБ46	16026-л^{д}
5	Четвертая секция. Марка ПБ48	16027-л^{б}
6	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷ПБ53$^{т}_{н}$	16028-л^{д}
7	Траверса L=4.5м. Марки ПБ62÷	
	ПБ72$^{т}_{н}$	16030-л^{д}
8	Расчетный лист опоры	1317ТМ-58^{д}

Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Значком*) отмечены максимально допускаемые пролеты принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
3. Опора допускает максимальный ветровой пролет 350м для провода АСО-300 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кв. Нтр.=19.0 м. Шифр	П8м	№3852ТМ-Т4	Лист 20	39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Ст. техник	[signature]	Немировская



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	без пляски проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2						11.3			
	σ_-	10.7						10.0			
	$\sigma_э$	7.25						6.75			
Трос	Марка	С-50 (Гост 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	44									
Тип зажима		глухой									
Пролеты	Габаритный 110 кВ	320	280	320	300	320	310	315	310	315	315
	150 кВ	—	—	300	285	300	295	300	295	300	300
	Весовой 110 и 150 кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый 110 кВ	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	150 кВ	—	—	400	400	400	400	400	400	400	400

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L100×7	176	В Ст.3
2	L90×7	452	"
3	L70×6	420	"
4	L63×5	557	"
5	L50×5	894	"
6	• ф18	6	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	60	"
9	- δ=6	219	"
10	Наплавл. металл	36	"
	Итого	2896	
	Вес метизов	101	
	Общий вес опоры	2997	

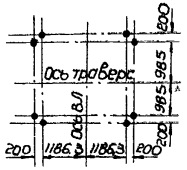
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	NN гост'ов
М22	В Ст.3 или по подгрупп. пе01 Гост 1759-62	180	1	181	362	0.6	14.3	11.1	Болты 7798-62, гайки 5915-62, шайбы черные 6957-54*
М22		70	180			50.0			
М16		60	16	134	268	2.0	4.4	3.7	
М16		55	118			13.8			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			315	339	630	66.4	19.9	14.8	101.1

Список чертежей

NN п/п.	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-27^{д}
2	Первая секция (подставка). Марки:	
	ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23; ПБ25; ПБ26	
	ПБ73÷ПБ81	16223-Л^{б}
3	Вторая секция. Марки: ПБ29М;	
	ПБ35М; ПБ36М	1317 ТМ-26
4	Третья секция. Марка ПБ42	16023-Л^{д}
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷	
	ПБ53^{т}н.	16028-Л^{д}
6	Траверса L=3.5м. Марки: ПБ54÷ПБ61^{т}	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-56^{д}
8	Расчетный лист подставки	1332 ТМ-50

План анкерных болтов

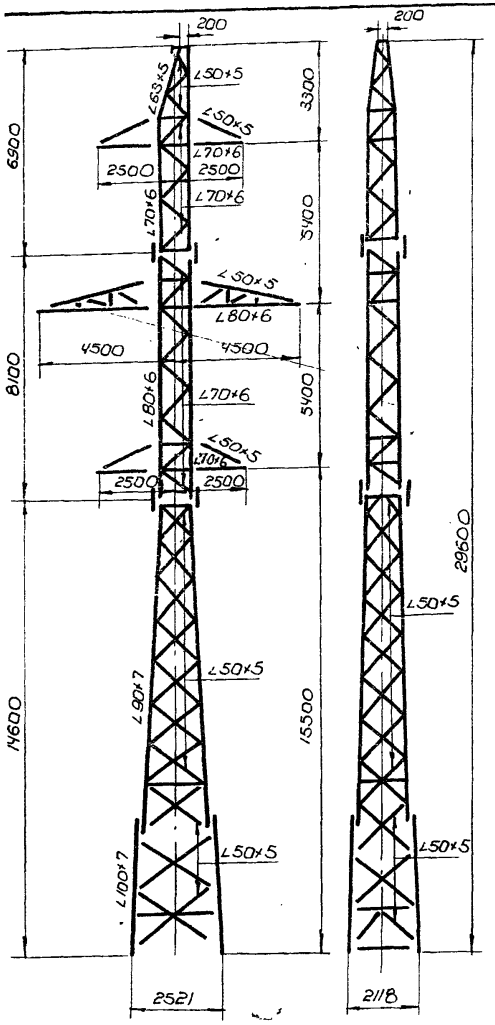


Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с Нтр.=19 м.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке, но не более 400 м.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора Вл. 110 и 150 кВ. Нтр.=15,5 м. Шифр	П4М-1	N3852ТМ-Т4	Лист 21 / 39

Гл. инженер	[signature]	Данец
Гл. инженер	[signature]	Кириенко
Гл. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Неждановa
Гл. техник	[signature]	Немировская



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV	III	IV	I	II	I	II
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов						с пляской проводов			
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС 185		АС-150		АС-185	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2									
		σ_-	10.7									
		$\sigma_э$	7.25									
Трос	Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²		48						44			
Тип зажима			глухой									
Пролеты	Габаритный	110 кв	240	200	255	220	265	230	—	—	—	—
		150 кв	—	—	240	210	255	220	300	285	300	295
	Весовой	110 и 150 кв	350	300	375	325	395	345	500	450	500	470
	Максимально допускаемый	110 кв	280 x)	240 x)	300 x)	260 x)	315 x)	275 x)	—	—	—	—
		150 кв	—	—	290 x)	250 x)	305 x)	265 x)	400	400	385	385

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	196	ВСт.3
2	∠90×7	452	"
3	∠80×6	358	"
4	∠70×6	655	"
5	∠63×5	367	"
6	∠50×5	966	"
7	• ф18	6	"
8	- δ=20	76	"
9	- δ=8	60	"
10	- δ=6	249	"
11	Наплавл. металл	42	
Итого		3427	
Вес метизов		121	
Общий вес опоры		3548	

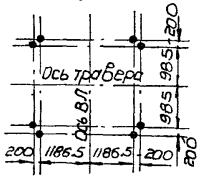
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	NN ГОСТ'ов
М22	ВСт.3 или по подгруппе а) ГОСТ П59-62	180	1	217	434	0.6	17.2	13.3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		70	216			60.0			
М16		60	16	162	324	2.0	5,3	4.5	
М16		55	146			17.1			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			379	403	758	79.7	23.7	17.8	121.2

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332ТМ-28а
2	Первая секция (подставка)	
	Марки: ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23;	
	ПБ25; ПБ26; ПБ73÷ПБ81	16223-лб
3	Вторая секция. Марки: ПБ29м;	
	ПБ35м; ПБ36м	1317ТМ-26
4	Третья секция. Марки; ПБ44; ПБ46	16025-ла
5	Четвертая секция. Марка ПБ48	16027-лб
6	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷	
	ПБ53Тн	16028-ла
7	Траверса L=4.5м. Марки: ПБ62÷ПБ72Тн	16030-ла
8	Расчетный лист опоры	1317ТМ-57а
9	Расчетный лист подставки	1332ТМ-50

План анкерных болтов

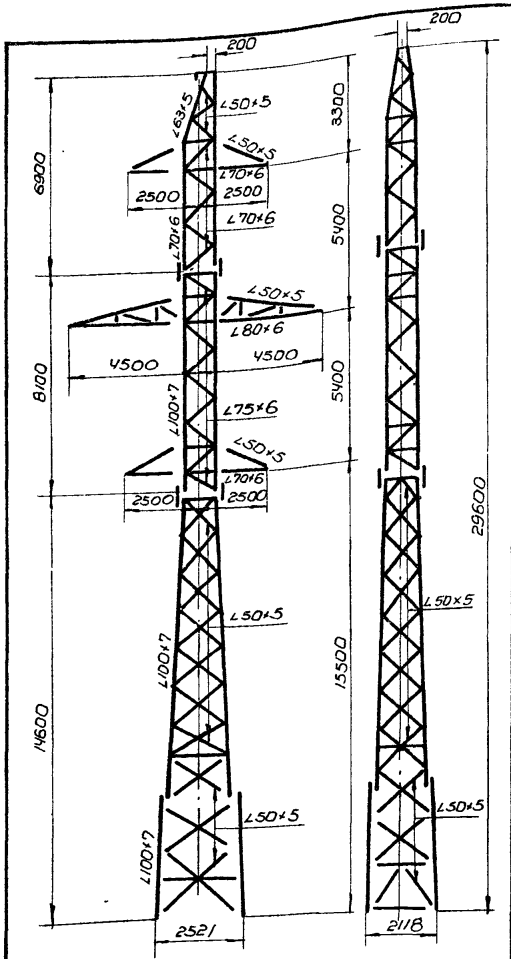


Примечания:

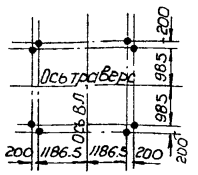
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с $H_{тр}$=19 м.
3. Значком x) отмечены максимально допускаемые пролеты принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
4. Опора допускает максимальный ветровой пролет 385 м для провода АС-185 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кв $H_{тр}$=15,5 м Шифр	П6м-1	N3852ТМ-Т4	Лист 22 / 39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Неждонова
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		III	IV	III	IV	I	II	I	II
	Район по ветру		III							
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов				с пляской проводов			
Провод	Марка		АСО-240		АСО-300		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11.3							
		σ_-	10.0							
		$\sigma_э$	6.75							
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)							
	Максимальное напряжение кг/мм²		48				44			
Тип зажима			глухой							
Пролеты	Габаритный	110 кВ	275	240	285	250	—	—	—	—
		150 кВ	260	230	270	240	300	295	300	300
	Весовой	110 и 150 кВ	415	365	425	380	490	470	495	490
	Максимально допускаемый	110 кВ	330 x)	290 x)	340 x)	305 x)	—	—	—	—
		150 кВ	320 x)	280 x)	330 x)	290 x)	380	380	350	350

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	1046	ВСт.3
2	∠80×6	120	"
3	∠75×6	293	"
4	∠70×6	404	"
5	∠63×5	351	"
6	∠50×5	966	"
7	• ф18	6	"
8	- δ=20	76	"
9	- δ=8	60	"
10	- δ=6	249	"
11	Наплавл. металл	44	
Итого		3615	
Вес метизов		121	
Общий вес опоры		3736	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ гост'ов
М22	ВСт.3 или по подгрупп. 01 ГОСТ 1759-62	180	1	217	434	0.6	17.2	13.3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*.
М22		70	216			60.0			
М16		60	16	162	324	2.0	5.3	4.5	
М16		55	146			17.1			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			379	403	758	79.7	23.7	17.8	121.2

Список чертежей

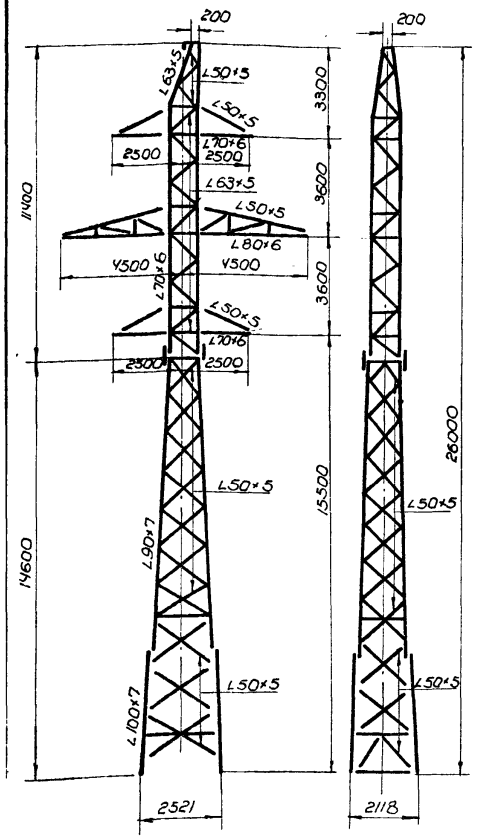
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-29 а
2	Первая секция (подставка)	
	Марки: ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23;	
	ПБ25; ПБ26; ПБ73÷ПБ81	16223-Л б
3	Вторая секция. Марки: ПБ30;	
	ПБ37; ПБ38	16022-Л а
4	Третья секция. Марки: ПБ45; ПБ46	16026-Л а
5	Четвертая секция. Марка ПБ48	16027-Л б
6	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷ПБ53 Т/Н	16028-Л а
7	Траверса L=4.5м. Марки: ПБ62÷ПБ72 Т/Н	16030-Л а
8	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-58 а
9	Расчетный лист подставки	1332 ТМ-50 а

Примечания

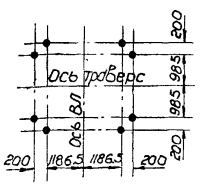
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с Нтр.=19м.
3. Значком x) отмечены максимально допускаемые пролеты принятые по схлестыванию проводов, остальные максимально допускаемые пролеты приняты по ветровой нагрузке.
4. Опора допускает максимальный ветровой пролет 350 м для провода АСО-300 в I и II районах по гололеду.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр.=15,5 м Шифр	П8 м-1	№3852 ТП1-Т4	Лист 23 / 39

Ст. инженер		Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	с пляской проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	12.2						11.3			
	σ-	10.7						10.0			
	σэ	7.25						6.75			
Трос	Марка	С-50 (2ост 3063-55)									
	Максимальное напряжение кг/мм²	44									
Тип зажима		глухой									
Пролеты	Габаритный 110кВ	320	280	320	300	320	310	315	310	315	315
	Габаритный 150кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Весовой 110кВ	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый 110кВ	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
	Максимально допускаемый 150кВ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	176	ВСт3
2	∠90×7	452	"
3	∠80×6	120	"
4	∠70×6	340	"
5	∠63×5	557	"
6	∠50×5	966	"
7	• ф18	6	"
8	- d=20	76	"
9	- d=8	60	"
10	- d=6	227	"
11	Наплавл. металл	36	
Итого		3016	
Вес метизов		108	
Общий вес опоры		3124	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт.: болтов	гаек	шайб	Вес в кг: болтов	гаек	шайб	№№ ГОСТов
М22	Ст3 по ГОСТ 380-71 и по ОСТ 1 29032	180	1	185	370	0.6	14.6	11.3	Болты 7798-62, гайки 5915-62, Шайбы черные 6957-54*
М22		70	184			51.0			
М16		60	16	162	324	2.0	5.4	4.5	
М16		55	146			17.1			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			347	371	694	70.7	21.2	15.8	107.7

Список чертежей

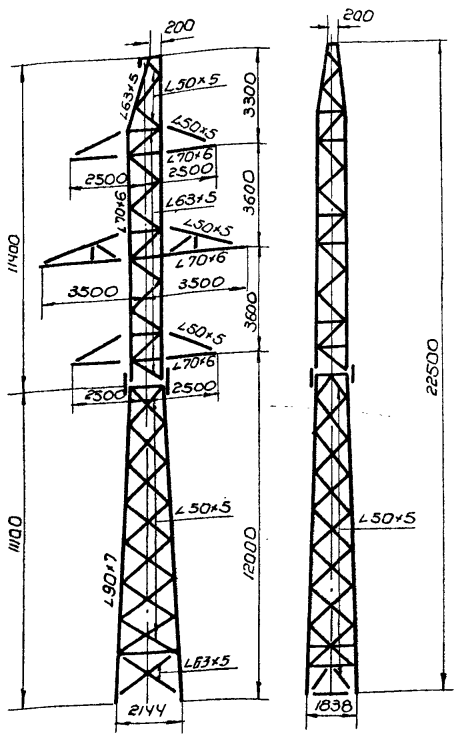
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1344ТМ-14
2	Первая секция (подставка)	
	Марки: ПБ17; ПБ18; ПБ22; ПБ23	
	ПБ25; ПБ26; ПБ73÷ПБ81	16223-ЛД
3	Вторая секция. Марки ПБ29м	
	ПБ35м; ПБ36м	1317ТМ-26
4	Третья секция. Марка ПБ42	16023-ЛД
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷	
	ПБ53Тн	16028-ЛД
6	Траверса L=4.5м. Марки:	
	ПБ62÷ПБ72Тн	16030-ЛД
7	Расчетный лист опоры	1317ТМ-56а
8	Расчетный лист подставки	1332ТМ-50
9	Расчетный лист траверсы L=4.5м	1317ТМ-55

Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с $H_{тр.}$ = 19 м.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты по условиям пляски проводов не более габаритных для нормальных опор.
4. Опора допускает максимальный ветровой пролет 400м для провода АСО-300 в IV и II районах по гололеду.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 кВ. $H_{тр.}$ = 15.5 м	Шифр	ПЧМ-1П	№3850тм-ТЧ	Лист	24	39

Гл. инженер	Донец	
Гл. инженер	Куриленко	
Гл. техник	Яковлева	
Проверил	Незнакова	
Гл. техник	Немировская	



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III																			
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов																			
Провод	Марка	АС-120				АС-150				АС-185				АСО-240				АСО-300			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2												11.3							
	σ_-	10.7												10.0							
	$\sigma_э$	7.25												6.75							
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)																			
	Максимальное напряжение кг/мм²	44		48		44		48		44		48		44		48		44		48	
Тип зажима		глухой																			
Пролеты	Габаритный 110 кВ	220	210	180	150	220	220	190	165	220	220	200	175	215	215	205	180	215	215	210	195
	Габаритный 150 кВ	—	—	—	—	190	190	180	145	190	190	180	160	185	185	185	160	185	185	185	165
	Весовой 110 и 150 кВ	495	425	350	300	500	450	375	325	500	470	395	345	490	470	415	290	495	490	340	305
	Максимально допускаемый 110 кВ	400	400	200	150	400	400	220	165	400	400	240	175	400	400	245	180	400	400	250	195
	Максимально допускаемый 150 кВ	—	—	—	—	400	400	210	150	400	400	215	160	400	400	220	175	400	400	225	180

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	12	В Ст.3
2	∠90×7	452	"
3	∠70×6	420	"
4	∠63×5	543	"
5	∠50×5	682	"
6	• ф18	6	"
7	- δ=20	76	"
8	- δ=8	68	"
9	- δ=6	215	"
10	Наплавл. металл	36	
	Итого	2510	
	Вес метизов	85	
	Общий вес опоры	2595	

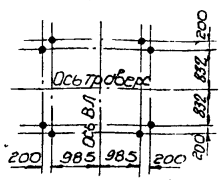
Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТ'ов
М22	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	180	1	157	314	0.6	12.4	9.6	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		70	156			43.4			
М16		60	2	97	194	0.3	3.2	2.7	
М16		55	95			11.1			
М18				24			1.2		
									Общий вес кг
Итого			254	278	508	55.4	16.8	12.3	84.5

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332ТМ-38а
2	Дополнительные элементы	
	для понижения промежуточ-	
	ных опор Нтр.=12м	1332ТМ-40
3	Вторая секция. Марки: ПБ29м;	
	ПБ35м; ПБ36м	1317ТМ-26
4	Третья секция. Марка ПБ42	16023-Ла
5	Траверса L=2.5м. Марки: ПБ49÷ПБ53 Т/Н	16028-Ла
6	Траверса L=3.5м. Марки:	
	ПБ54÷ПБ61 Т/Н	16029-Л
7	Расчетный лист опоры	1317ТМ-56а
8	Расчетный лист дополнитель-	
	ных элементов	1332ТМ-51

План анкерных болтов

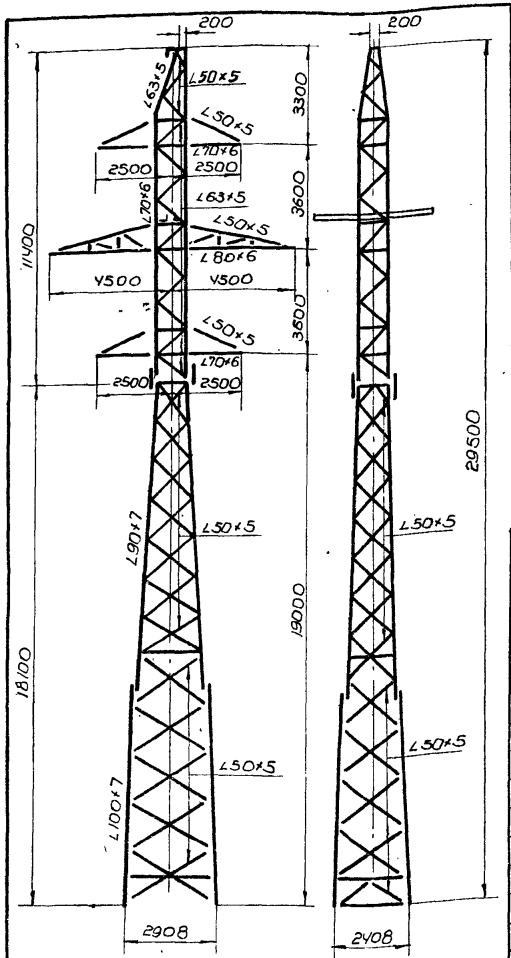


Примечания:

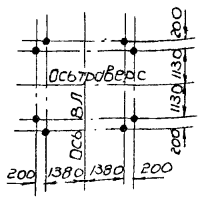
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Весовые пролеты приняты такие же, как у нормальных опор с Нтр=19м за исключением проводов АС-300 в III и IV районах по гололеду и АСО-240 в IV районе по гололеду.
3. Максимально допускаемые пролеты приняты в I и II районах по гололеду - по ветровой нагрузке, но не более 400 м, в III и IV районах по гололеду - по схлестыванию проводов.
4. Для районов, где наблюдается пляска проводов, максимально допускаемые пролеты должны быть не более габаритных.

ЭСП	Двухцепная промежуточная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр.=12.0 м шифр	П4м-2	№3852ТМ-Т4	Лист 25	39

Ст. инженер	[signature]	Данец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
	Район по ветру	II																	
	Опора предназначена для районов	без пляски проводов в качестве транспозиционной								с пляской проводов в качестве промежуточной									
Провод	Марка			АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240	АСО-300
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$		12.2			11.3					12.2						11.3	
		σ_-		10.7			10.0					10.7						10.0	
		$\sigma_э$		7.25			6.75					7.25						6.75	
Трос	Марка			С-50 (ГОСТ 3063-55)															
	Максимальное напряжение кг/мм²			44															
Тип зафима				глухой															
Пролеты	Габаритный	110 кВ		—	—	—	—	—	—	—	—	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
		150 кВ		385	345	385	360	380	360	380	375	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Весовой	110 и 150 кВ		500	450	500	470	490	470	495	490	495	425	500	450	500	470	490	470	495	490
	Максимально допускаемый	110 кВ		—	—	—	—	—	—	—	—	395	340	400	360	400	375	390	375	395	390
		150 кВ		400	400	400	400	400	400	400	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠100×7	332	ВСт.3
2	∠90×7	452	"
3	∠80×6	120	"
4	∠70×6	340	"
5	∠63×5	569	"
6	∠50×5	1146	"
7	• ф18	6	"
8	- δ=20	76	"
9	- δ=8	60	"
10	- δ=6	227	"
11	Наплавл. металл	36	
Итого		3364	
Вес метизов		112	
Общий вес опоры		3476	
На кронштейн			
12	∠100×7	68	ВСт.3
13	• ф22	2	"
14	• ф18	2	"
Итого		72	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТов
М22	ВСт.3 или по ГОСТ 1050-60	180	1	185	370	0.6	14.6	11.3	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6958-54*. Общий вес кг
М22		70	184			51.0			
М16		60	32	186	372	4.0	6.2	5.2	
М16		55	154			18.0			
М18				24			1.2		
Итого			371	395	742	73.6	22.0	16.5	112.1

Примечания:

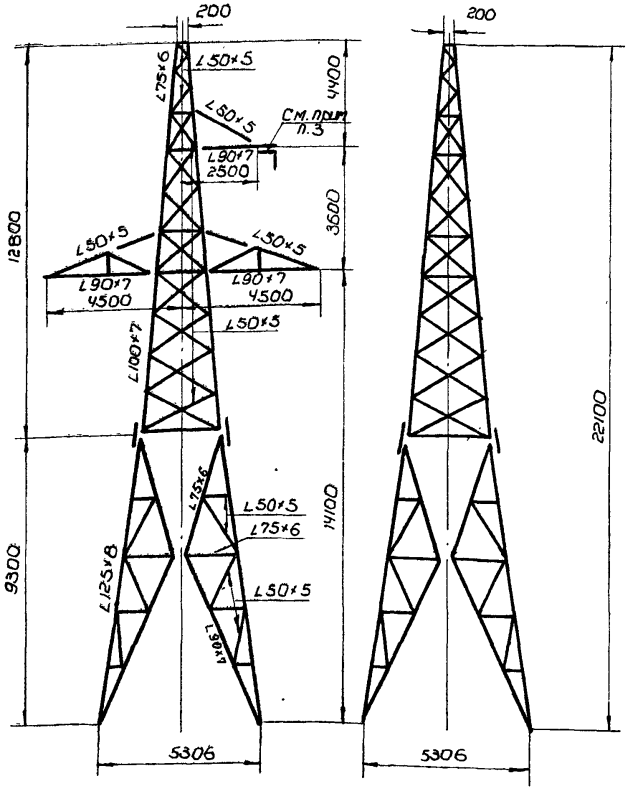
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. При применении в качестве промежуточной опоры в районах где наблюдается пляска проводов, кронштейн не устанавливается.
3. Максимально допускаемые пролеты для транспозиционной опоры приняты по ветровой нагрузке, но не более 400 м.
4. Максимально допускаемые пролеты для данной опоры применяемой в качестве промежуточной, приняты по условиям пляски проводов не более габаритных.

Список чертежей

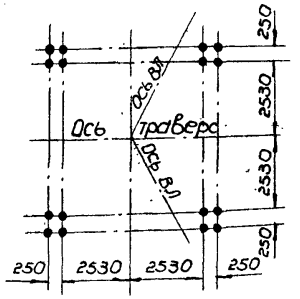
№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-42
2	Первая секция. Марки: ПБ5;	
	ПБ6; ПБ9÷ПБ23; ПБ25; ПБ26	16019-ЛО
3	Вторая секция. Марки: ПБ2м	
	ПБ35м; ПБ36м	1317 ТМ-26
4	Третья секция. Марка ПБ42	16023-ЛО
5	Траверса L=2.5 м. Марки: ПБ49÷	
	ПБ53 Т н	16028-ЛО
6	Траверса L=4.5 м. Марки: ПБ62÷	
	ПБ72 Т н	16030-ЛО
7	Съемный кронштейн	1305 ТМ-25-75
8	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-56
9	Расчетный лист траверсы L=4.5 м	1317 ТМ-58

Гл. инженер	Донец		
Гл. инженер	Кириенко		
Гл. техник	Яковлева		
Проверил	Нетрусова		
Рук. группы	Ермолаевская		

ЭСП | Двухцепная промежуточная транспозиционная опора ВЛ 150 кВ Нтр.=19 м. Шифр ПЧМ-11 | №3852 ТМ-ТЧ | Лист 26 | 39



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L125×8	648	Вст.3
2	L100×7	405	"
3	L90×7	635	"
4	L75×6	388	"
5	L70×6	137	"
6	L63×5	178	"
7	L50×5	1063	"
8	-δ=20	128	"
9	-δ=10	384	"
10	-δ=8	136	"
11	-δ=6	292	"
12	•ф18	1	"
13	Наплавл. металл	64	
Итого		4459	
Вес метизов		78	
Общий вес опоры		4537	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	NN ГОСТ'ов
М24	В ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	80	32	64	128	12.5	7.0	4.4	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М24		75	32			12.0			
М22		85	8	93	186	2.6	7.4	5.6	
М22		75	40			11.7			
М22		70	45			12.5			
М16		55	12	12	24	1.4	0.4	0.3	
М18				8			0.4		
									Общий вес кг
Итого			169	177	338	52.7	15.2	10.3	78.2

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III											
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов											
Провод	Марка	АС-120				АС-150				АС-185			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2											
	σ_-	10.7											
	$\sigma_э$	7.25											
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)											
	Максимальное напряж. кг/мм²	44		48		44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°											
	Концевой опоры	—											

Список чертежей

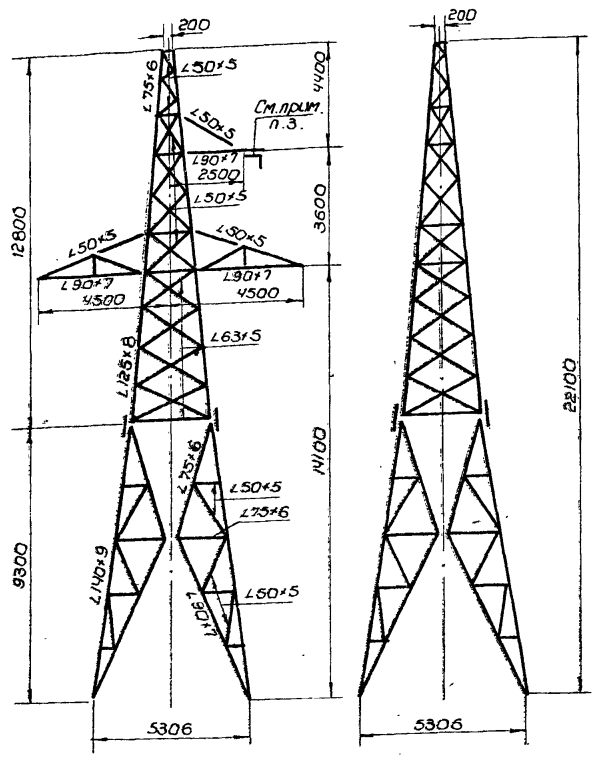
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-30а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ2М, УБ15	1317ТМ-37
3	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
4	Секция ствола. Марка УБ10	16101-Л
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
7	Расчетный лист опоры	1317ТМ-59а

Примечания:

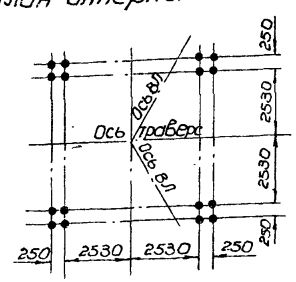
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв одного провода без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150 кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ 220 черт. Н17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 30,3 кг, а в выборке металла добавить 30 кг L90×6 и 0.3 кг метизов (2 болта М16×55).

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кв. Нтр.=14.1 м. Шифр У1М	N3852ТМ-Т4	Лист 27	39

Ст. инженер		Донец
Ст. инженер		Кириенко
Ст. техник		Яковлева
Проверил		Нежданова
Ст. техник		Цимпилевская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠140×9	808	Ст.3
2	∠125×8	581	"
3	∠90×7	635	"
4*	∠75×6	388	"
5	∠70×6	169	"
6	∠63×5	531	"
7	∠50×5	762	"
8	-d=20.	128	"
9	-d=10	384	"
10	-d=8	178	"
11	-d=6	257	"
12	• ф18	1	"
13	Наплавл. металл	73	
Итого		4895	
Вес метизов		79	
Общий вес опоры		4974	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт.			Вес в кг			NN ГОСТ'ов
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
М24	Ст.3 или по ГОСТ 1759-82	80	64	64	128	25.0	7.1	4.4	Болты 7798-62, Гайки 5915-62, Шайбы черные 6958-54*.
М22		85	8			2.6			
М22		75	64	93	186	18.8	7.3	5.7	
М22		70	21			5.8			
М16		55	12	12	24	1.4	0.4	0.3	
М18				8			0.4		
									Общий вес кг
Итого			169	177	338	53.6	15.2	10.4	79.2

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для района	без пляски и с пляской проводов							
Провод — Марка		АСО-240				АСО-300			
Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11.3							
	$\sigma_б$	10.0							
	$\sigma_э$	6.75							
Трос — Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)							
Максимальное напряж. кг/мм²		Ч4		Ч8		Ч4		Ч8	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°							
	Концевой опоры	—							

Список чертежей

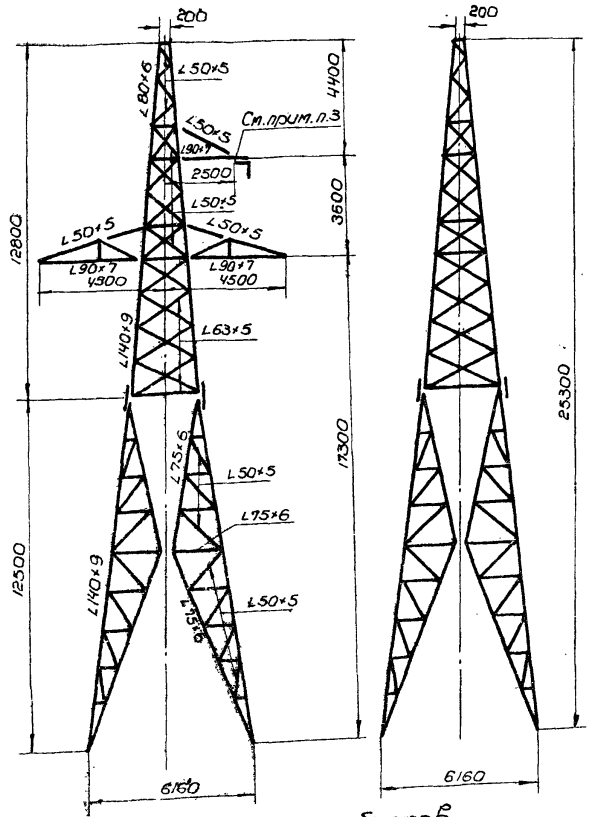
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	13177тм-31д
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ3м, УБ16.	13177тм-38
3	Диафрагма. Марка УБ7	16098-лд
4	Секция ствола. Марка УБ11	16102-лд
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	13177тм-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	13177тм-45
7	Расчетный лист опоры	13177тм-60д

Примечания:

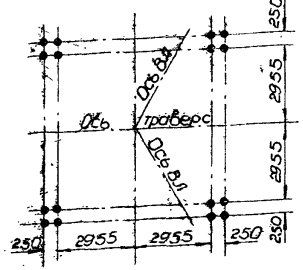
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв одного провода без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150кВ на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка УБ 220 черт. N17539-л), при этом вес опоры следует увеличить на 30.3 кг, а в выборке металла добавить 30 кг ∠90×6 и 0.3 кг метизов (2 болта М16×55).

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр = N/м.	Шифр УЗм	N 3852тм-ТЧ	Лист 28	39

Инженер	Долич	
Инженер	Кириенко	
Техник	Яновлева	
Верхл	Немдонова	
Техник	Ветлицкая	



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L140×9	1799	В ст.3
2	L90×7	203	"
3	L80×6	116	"
4	L75×6	852	"
5	L70×6	307	"
6	L63×5	386	"
7	L50×5	1292	"
8	-δ=24	152	"
9	-δ=10	320	"
10	-δ=8	292	"
11	-δ=6	217	"
12	•ф18	1	"
13	Наплавл. металл	88	"
Итого		6025	
Вес метизов		85	
Общий вес опоры		6110	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт			Вес в кг			NN гост'ов
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
М24	В ст.3 или по подгруппе D1 гост 1759-62	80	80	80	160	31.0	8.8	5.5	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М22		85	8			2.6			
М22		75	56	85	170	16.5	6.7	5.2	
М22		70	21			5.8			
М16		55	12	12	24	1.4	0.4	0.3	
М18				8			0.4		
									Общий вес кг
Итого			177	185	354	57.3	16.3	11.0	84.6

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов									
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2						11.3			
		σ_-	10.7						10.0			
		$\sigma_э$	7.25						6.75			
Трос	Марка		С-50 (гост 3063-55)									
	Максимальное напряж. кг/мм²		44	48	44	48	44	48	44	48	44	48
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°									
	Концевой опоры		0°-60°									

Список чертежей

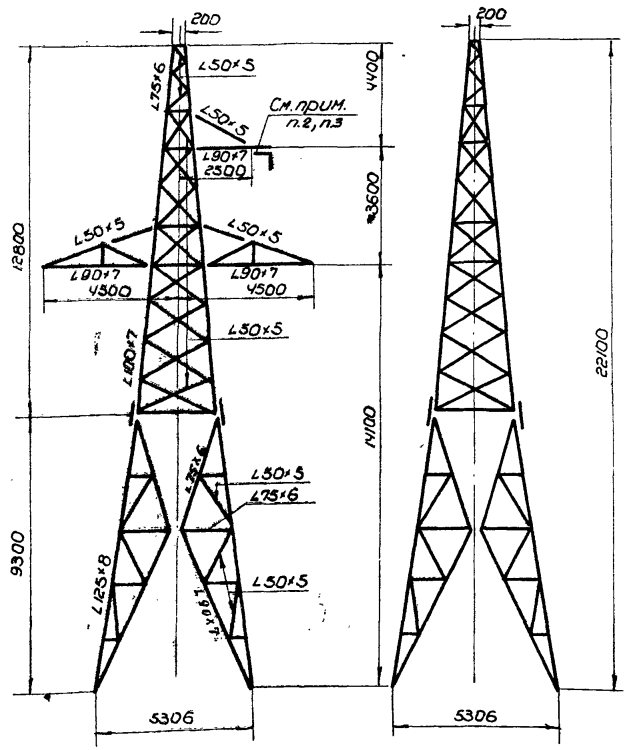
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-32а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ 5 м, УБ17	1317ТМ-40
3	Диафрагма. Марка УБ 8	16099-ла
4	Секция ствола. Марка УБ 13	16104-ла
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
7	Расчетный лист опоры	1317ТМ-61а

Примечания:

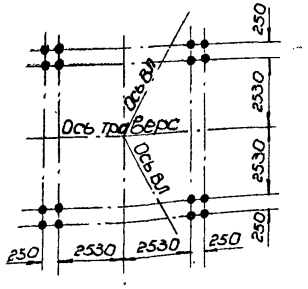
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв двух проводов без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150 кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ 220 черт. Н17539-л), при этом вес опоры следует увеличить на 30.3 кг, а в выборке металла добавить 30 кг L90×6 и 0.3 кг метизов (2 болта М16×55).

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая и концевая опора ВЛ 110 и 150 кв. Нтр. = 17.3 м. Шифр.	У5м	N3852ТМ-Т4	Лист 29 / 39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Неждановa
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L160×10	80	В ст.3
2	L125×8	648	"
3	L100×7	405	"
4	L90×7	635	"
5	L75×6	388	"
6	L70×6	137	"
7	L63×5	178	"
8	L50×5	1063	"
9	-δ=20	128	"
10	-δ=10	384	"
11	-δ=8	154	"
12	-δ=6	292	"
13	•ф18	1	"
14	Наплавл. металл	64	
Итого		4557	
Вес метизов		81	
Общий вес опоры		4638	

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III											
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов											
Провод	Марка	АС-120				АС-150				АС-185			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	12.2											
	$\sigma_г$	10.7											
	$\sigma_э$	7.25											
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)											
	Максимальное напряж. кг/мм²	44		48		44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°											
	Концевой опоры	—											

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-30а
2	Секция ствола. Марки: УБ2м	
	УБ15	1317 ТМ-37
3	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
4	Секция ствола. Марка УБ10	16101-Л
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317 ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317 ТМ-45
7	Дополнительные детали для	
	горизонтального расположе-	
	ния проводов на опорах У1М-1	
	и У3М-1. Марки: УБ35, УБ36	1332 ТМ-39
8	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-59а

Таблица метизов

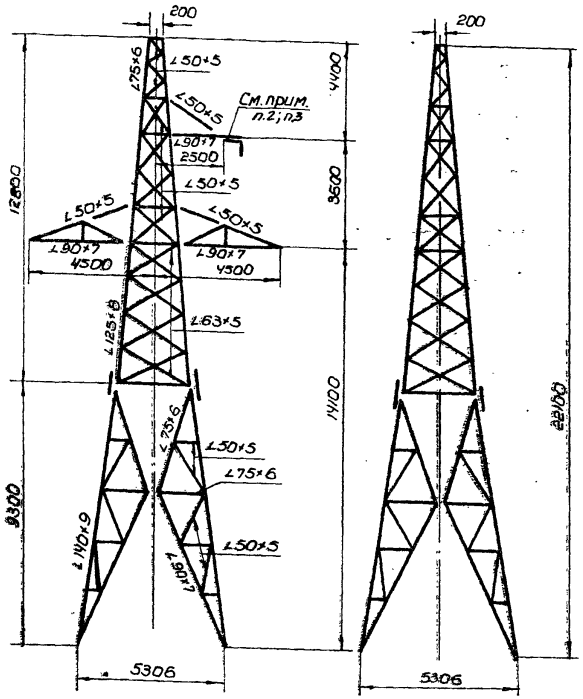
ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТ'ов
М24	В Ст.3 или по подгруп. Мед1 ГОСТ 1759-62	80	32	64	128	12.5	7.0	4.4	Болты 7798-62, Гайки 5915-62, Шайбы черные 6957-54*
М24		75	32			12.0			
М22		85	8	97	194	2.6	7.6	6.0	
М22		80	8			2.5			
М22		75	44			12.9			
М22		70	37			10.3			
М16		55	14	14	28	1.6	0.5	0.4	
М18				8			0.4		
									Общий вес кг
Итого			175	183	350	54.4	15.5	10.8	80.7

Примечания:

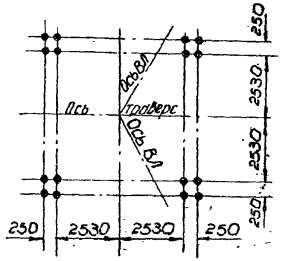
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. В опорах ВЛ 150 кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ 387 черт. Н1305 ТМ-25-49), при этом вес опоры следует увеличить на 41 кг, а в выборке металла добавить 41 кг L90×6.
3. В опорах ВЛ 110 кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ 220 черт. Н17539-Л) при этом вес опоры следует увеличить на 30 кг, а в выборке металла добавить 30 кг L90×6.
4. Опора проверена на разность тяжений, возникающую при установке ее на границе между основным и переходным пролетами ($l_{пер.}$=50м), при отсутствии троса в переходном пролете.
5. Опора рассчитана на обрыв одного провода.
6. Опора У1М-1 отличается от опоры У1М тем, что три провода крепятся на уровне нижней траверсы с применением дополнительных элементов по черт. 1332 ТМ-39
7. Верхнюю траверсу данной опоры, предназначенную для оттяжки петли среднего провода, следует во всех случаях располагать внутри угла поворота трассы.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кв Нтр.=14.1 м. Шифр	У1М-1	N3852ТМ-Т4	Лист 30	39

Т. инженер	[signature]	Донец
Т. инженер	[signature]	Кириенко
Т. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Неждановы



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠160×10	80	ВСТ.3
2	∠140×9	808	"
3	∠125×8	581	"
4	∠90×7	635	"
5	∠75×6	388	"
6	∠70×6	169	"
7	∠63×5	531	"
8	∠50×5	762	"
9	-δ=20	128	"
10	-δ=10	384	"
11	-δ=8	196	"
12	-δ=6	257	"
13	•ф18	1	"
14	Наплавл. металл	73	
Итого		4993	
Вес метизов		82	
Общий вес опоры		5075	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	гаек	шайб	Вес в кг болтов	гаек	шайб	NN гост'ов
М24	ВСТ.3 или по подгрупп. 01 ГОСТ 1759-62	80	64	64	128	25.0	7.1	4.4	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54.
М22		85	16			5.2			
М22		75	60	97	194	17.6	7.6	6.0	
М22		70	21			5.8			
М16		55	14	14	28	1.6	0.5	0.4	
М18			8				0.4		
Итого			175	183	350	55.2	15,6	10.8	81.6

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III							
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов							
Провод	Марка	АСО-240				АСО-300			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² $\sigma_г$	11.3							
	σ_-	10.0							
	$\sigma_э$	6.75							
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряж. кг/мм²	44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°							
	Концевой опоры	—							

Список чертежей

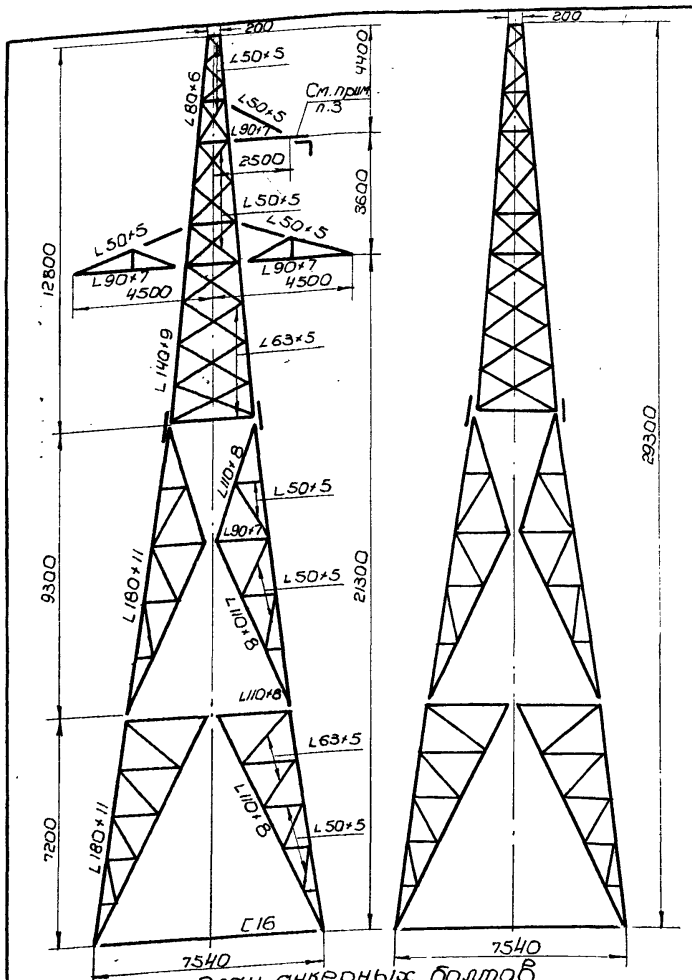
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332ТМ-31а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ3м, УБ16	1317ТМ-38
3	Диафрагма. Марка УБ7	16098-ла
4	Секция ствола. Марка УБ11	16102-ла
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
7	Дополнительные детали	
	для горизонтального	
	расположения проводов на	
	опорах У1М-1 и У3М-1.	
	марки: УБ35, УБ36	1332ТМ-39
8	Расчетный лист опоры	1317ТМ-60а

Примечания:

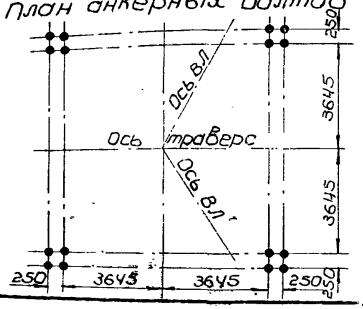
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. В опорах ВЛ 150кВ на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ387 черт. N1305ТМ-25-49), при этом вес опоры следует увеличить на 41 кг, а в выборке металла добавить 41 кг ∠90×6.
3. В опорах ВЛ 110кВ на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ220 черт. N17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 30кг, а в выборке металла добавить 30 кг ∠90×6.
4. Опора проверена на разность тяжений возникающую при установке ее на границе между основным и переходным пролетами (ℓпер.=50м) при отсутствии троса в переходном пролете.
5. Опора рассчитана на обрыв одного провода.
6. Опора У3М-1 отличается от опоры У3М тем, что три провода крепятся на уровне нижней траверсы с применением дополнительных элементов по черт. N1332ТМ-39.
7. Верхнюю траверсу данной опоры, предназначенную для оттяжки петли среднего провода, следует во всех случаях располагать внутри угла поворота трассы ВЛ.

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150кВ Нтр.=14.1м. Шифр	У3М-1	N3852ТМ-Т4	Лист 31	39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
		Немировская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L180×11	2040	Вст.3
2	L140×9	727	"
3	L110×8	2164	"
4	L90×7	566	"
5	L80×6	116	"
6	L70×6	300	"
7	L63×5	838	"
8	L50×5	1084	"
9	-δ=30	648	"
10	-δ=20	24	"
11	-δ=10	920	"
12	-δ=8	320	"
13	-δ=6	242	"
14	•ф18	1	"
15	Наплавлен. металл	145	
Итого		10135	
Вес метизов		229	
Общий вес опоры		10366	
На распорки			
16	[16	740	Вст.3
17	-δ=10	52	"
18	-δ=8	136	"
19	Наплавл. металл	16	
Итого		944	
Вес метизов		18	
Общий вес распорок		962	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт: болтов	Кол-во шт: гаек	Кол-во шт: шайб	Вес в кг: болтов	Вес в кг: гаек	Вес в кг: шайб	NN гост'ов
М48	Вст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	200	16	32	32	61.4	31.4	8.8	Болты 7798-62, Гайки 5915-62, Шайбы черные 6957-54*
М24		90	16	176	352	6.8	19.4	12.1	
М24		85	64			26.2			
М24		80	96			37.6			
М22		75	24	54	108	7.1	4.3	3.3	
М22		70	30			8.4			
М16		55	12	12	24	1.4	0.4	0.3	
М18				8			0.4		
									Общий вес кг
Итого			258	282	516	148.9	55.9	24.5	229.3
На распорки									
М30	Вст.3	95	16	16	32	12.1	3.7	2.1	17.9

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV
	Район по ветру		III									
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов									
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2						11.3			
		σ_{-}	10.7						10.0			
		$\sigma_э$	7.25						6.75			
Трос	Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряж. кг/мм²		44	48	44	48	44	48	44	48	44	48
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°									
	Концевой опоры		0°-60°									

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-34а
2	Секция ствола. Марка УБ1м	1317 ТМ-36
3	Секция ствола. Марки:	
	УБ4м, УБ19*	1317ТМ-39
4	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
5	Диафрагма. Марка УБ9м	1317ТМ-42
6	Секция ствола. Марка УБ13	16104-Л
7	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
8	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
9	Монтажные узлы 1 и 2	16109-Л
10	Накладной уголок. Марка УБ26	16229-Л
11	Расчетный лист опоры	1317ТМ-61а 1317ТМ-64а
12	Распорка Марка УБ25	16402-Л

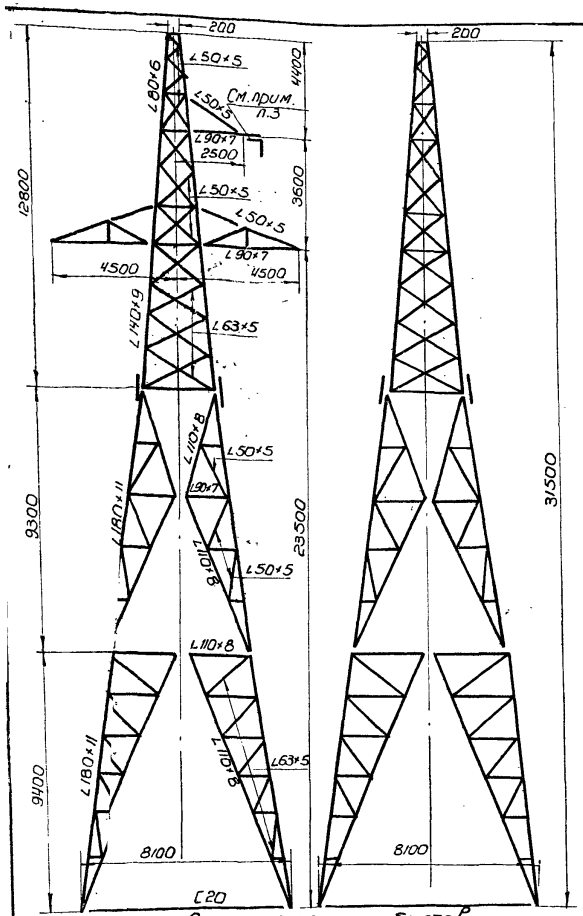
* Марка УБ19 черт. 1317 ТМ-39 не выполняется

Примечания:

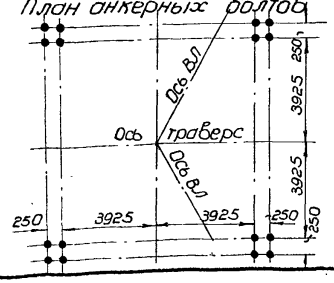
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв 2х проводов без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ 220 черт. №17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 30,3кг, а в выборке металла добавить 30кг L90×6 и 0.3кг метизов (2 болта М 16×55).

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая и концевая опора ВЛ 110 и 150кв Нтр. =21.3 м. Шифр	У5М-1	N3852ТМ-Т4	Лист 32	39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L180×11	2464	В ст.3
2	L140×9	727	"
3	L110×8	2224	"
4	L90×7	566	"
5	L80×6	116	"
6	L70×6	300	"
7	L63×5	1582	"
8	L50×5	684	"
9	-δ=30	648	"
10	-δ=20	48	"
11	-δ=10	772	"
12	-δ=8	324	"
13	-δ=6	254	"
14	•ф18	1	"
15	Наплавл. металл	153	
	Итого	10863	
	Вес метизов	235	
	Общий вес опоры	11098	
	На распорки		
16	[20	1296	В ст.3
17	-δ=14	72	"
18	-δ=8	180	"
19	Наплавл. металл	32	
	Итого	1580	
	Вес метизов	18	
	Общий вес распорок	1598	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН гост'ов
М48	В Ст. 3 или по подгруппе 01 Гост 1759-62	200	16	32	32	61.4	31.4	8.8	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*.
М24		100	8	184	368	3.7	20.3	12.7	
М24		90	32			3.6			
М24		85	64			26.2			
М24		80	80			31.0			
М22		75	24	54	108	7.1	4.3	3,3	
М22		70	30			8,4			
М16		55	12	12	24	1.4	0.4	0.3	
М18				8			0.4		Общий вес кг
Итого:			266	290	532	152,8	56.8	25.1	234.7
	На распорку								
М30	В ст.3	100	16	16	32	12.5	3.7	2.1	18.3

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV
	Район по ветру		III									
	опора предназначена для проводов		без пляски и с пляской проводов									
Провод	Марка		АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2						11.3			
		σ_{-}	10.7						10.0			
		$\sigma_з$	7.25						6.75			
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)									
	Максимальное напряж. кг/мм²		44	48	44	48	44	48	44	48	44	48
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°									
	Концевой опоры		0°-60°									

Список чертежей

НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-35а
2	Секция ствола. Марка УБ27М	1332 ТМ-41
3	Секция ствола. Марки УБ4М, УБ19*	1317 ТМ-39
4	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
5	Диафрагма. Марка УБ9М	1317 ТМ-42
6	Секция ствола. Марка УБ13	16104-Ла
7	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317 ТМ-44
8	Траверса L=4.5м. Марка УБ21М	1317 ТМ-45
9	Монтажные узлы 1 и 2	16232-Л
10	Накладной уголок. Марка УБ26	16229-Л
11	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-64а, 1317 ТМ-61а
12	Расчетный лист подставки	1332 ТМ-52
13	Распорка. Марка УМ41	14361-Л

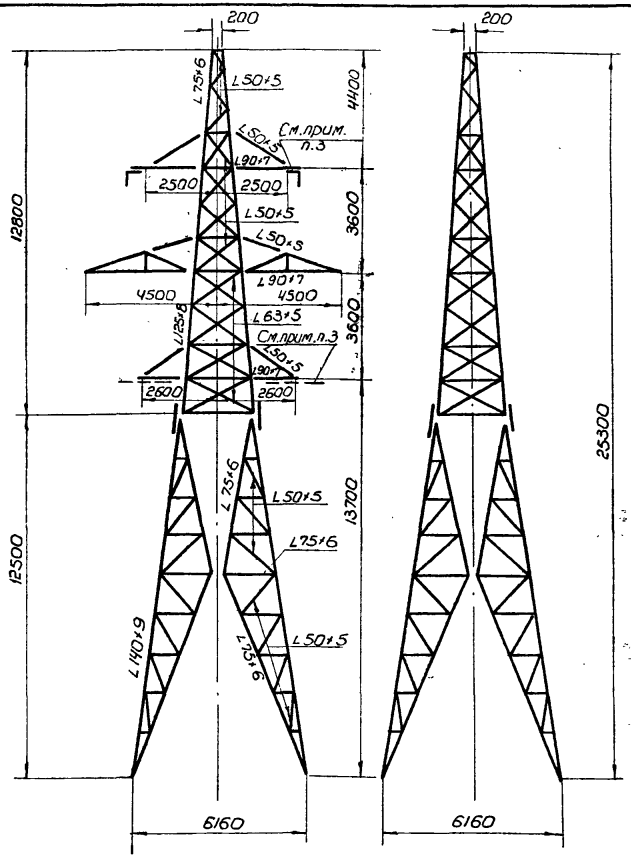
* Марка УБ19 черт. Н1317ТМ-39 не выполняется.

Примечания:

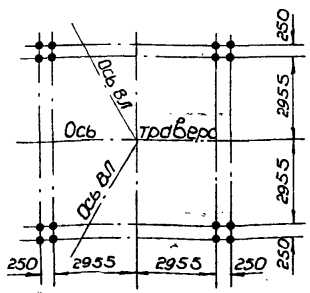
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв 2х проводов без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150кв на верхней траверсе устанавливается удлинитель (марка ЦУБ220 черт. Н17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 30.3кг, а в выборке металла добавить 30кг L90×6 и 0.3кг метизов (2 болта М16×55).

ЭСП	Одноцепная анкерно-угловая и концевая опора ВЛ 110 и 150кв Нтр. =23.5 м. Шифр	У5М-2	N3852ТМ-Т4	Лист 33	39

Ст. инженер	[подпись]	Донец
Ст. инженер	[подпись]	Кириенко
Ст. техник	Яковлева	Яковлева
Проверил	[подпись]	Нежданова
Ст. техник	[подпись]	Немировская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 140×9	1072	Вст.3
2	L 125×8	581	"
3	L 90×7	462	"
4	L 75×6	960	"
5	L 70×6	175	"
6	L 63×5	422	"
7	L 50×5	1469	"
8	-δ=24	152	"
9	-δ=10	392	"
10	-δ=8	406	"
11	-δ=6	281	"
12	•ф18	6	"
13	Наплавл. металл	92	
Итого		6470	
Вес метизов		104	
Общий вес опоры		6574	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт.			Вес в кг			NN гост'ов
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
М24	В Ст.3 шт по подгруппе 01 Гост 1759-62	80	80	80	160	31.2	8.8	5.5	Болты 7798-62, Гайки 5915-62, Шайбы черные 6957-54*
М22		85	8			2.6			
М22		75	76	121	242	224	9.5	7.4	
М22		70	37			10.3			
М16		55	24	24	48	2.8	0.8	0.7	
М18				32			1.5		
									Общий вес кг
Итого			225	257	450	69.3	20.6	13.6	103.5

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру		III											
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов											
Провод	Марка		АС-120				АС-150				АС-185			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2											
		$\sigma_т$	10.7											
		$\sigma_э$	7.25											
Трос	Марка		С-50 (Гост 3063-55)											
	Максимальное напряж. кг/мм²		44		48		44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°											
	Концевой опоры		—											

Список чертежей

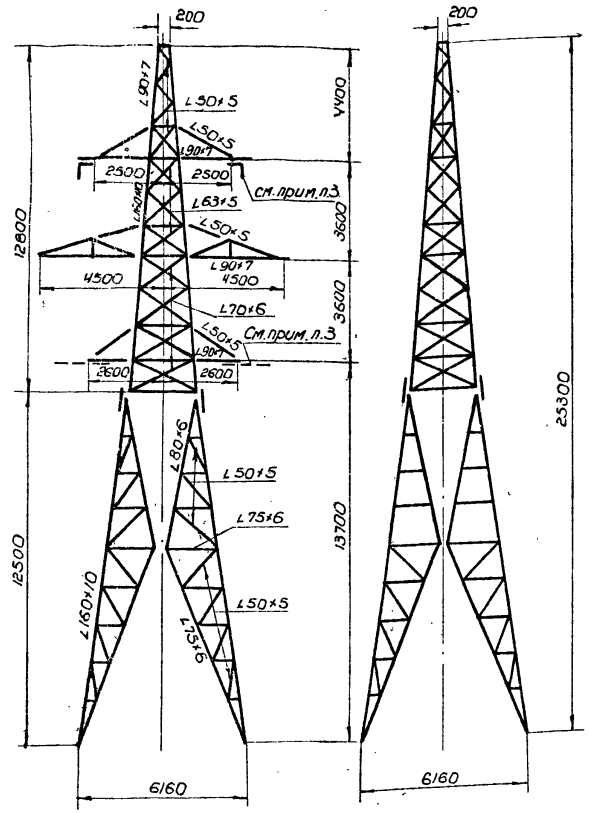
NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-33а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ 5 м, УБ 17	1317ТМ-40
3	Диафрагма. Марка УБ8	16099-Лд
4	Секция ствола. Марка УБ12	16103-Л
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
7	Траверса L=2.6м. Марки:	
	УБ 22м, УБ 23м	1317ТМ-46
8	Расчетный лист опоры	1317ТМ-62а

Примечания:

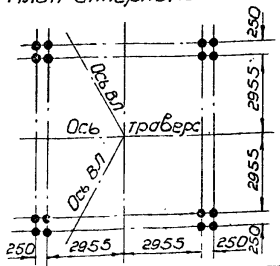
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв одного провода без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150 кв на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки ЦУБ 220, ЦУБ 223Тн черт. Н17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 106.7 кг, а в выборке металла добавить 104 кг L90×6 и 2.7 кг метизов (4 болта М 24×90, 4 болта М 16×60 и 4 болта М 16×55).

ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кв Нтр.=13.7 м. Шифр	У2М	N3852ТМ-Т4	Лист 34	39

Гл. инженер	[signature]	Донец
Гл. инженер	[signature]	Кириенко
Гл. техник	Яковлева	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Гл. техник	[signature]	Никитинская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L160×10	2318	Вст.3
2	L90×7	722	"
3	L80×6	308	"
4	L75×6	564	"
5	L70×6	700	"
6	L63×5	262	"
7	L50×5	1240	"
8	-δ=30	192	"
9	-δ=10	392	"
10	-δ=8	393	"
11	-δ=6	280	"
12	•ф18	6	"
13	Наплавл. металл	105	
Итого		7482	
Вес метизов		136	
Общий вес опоры		7618	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН гост'ов
М24	Вст.3 или по подгруппе от гост 1759-62	90	8	168	336	3.4	18.5	11.6	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*
М24		80	160			62.4			
М22		75	60	81	162	17.6	6.3	5.0	
М22		70	21			5.8			
М16		55	24	24	48	2.8	0.8	0.7	
М18				32			1.5		
									Общий вес кг
Итого			273	305	546	920	27.1	17.3	136,4

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру		III							
	Опора предназначена для районов		без пляски и с пляской проводов							
Провод	Марка		АСО-240				АСО-300			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	11.3							
		σ_-	10.0							
		$\sigma_э$	6.75							
Трос	Марка		С-50 (ГОСТ 3063-55)							
	Максимальное напряж. кг/мм²		44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°							
	Концевой опоры		—							

Список чертежей

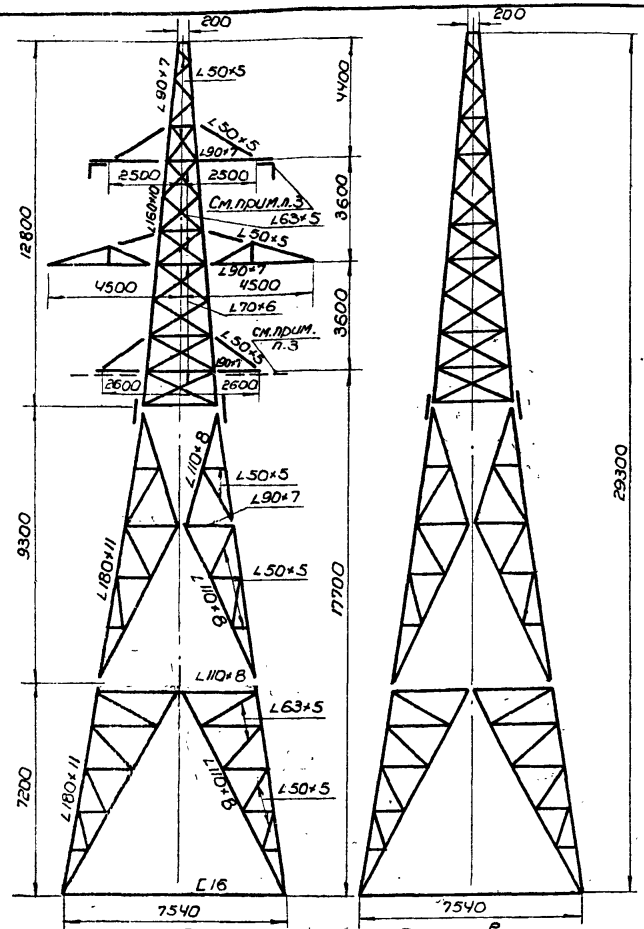
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1317ТМ-34а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ6м, УБ18	1317ТМ-41
3	Диафрагма. Марка УБ8	16099-ла
4	Секция ствола. Марка УБ14м	1317ТМ-43
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
7	Траверса L=2.6м. Марки:	
	УБ22м, УБ23м	1317ТМ-46
8	Расчетный лист опоры	1317ТМ-63а

Примечания:

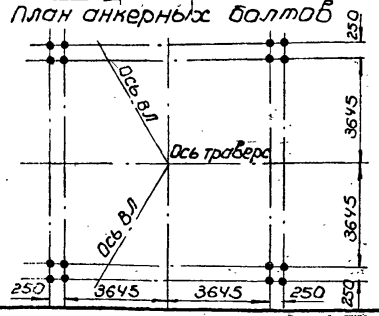
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв одного провода без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150 кв на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки ЦУБ 220, ЦУБ 223 Тн черт. Н17539-л), при этом вес опоры следует увеличить на 106,7 кг, а в выборке металла добавить 104 кг L90×6 и 2.7 кг метизов (4 болта М24×90, 4 болта М16×60 и 4 болта М16×55)

ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кв Н тр.=13.7 м. Шифр	У4м	N3852тм-Т4	Лист 35	39

Т. инженер		Донец
Т. инженер		Кириенко
Т. техник		Яковлева
Проверил		Неждановa
Т. техник		Немиловская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	∠180×11	2208	Вст.3
2	∠160×10	926	"
3	∠110×8	2012	"
4	∠90×7	1085	"
5	∠70×6	693	"
6	∠63×5	714	"
7	∠50×5	1032	"
8	-δ=30	648	"
9	-δ=20	24	"
10	-δ=10	992	"
11	-δ=8	421	"
12	-δ=6	309	"
13	•ф18	6	"
14	Наплавл.металл	158	
	Итого	11228	
	Вес метизов	262	
	Общий вес опоры	11490	
	На распорки		
15	[16	740	Вст.3
16	-δ=10	52	"
17	-δ=8	136	"
18	наплавл.металл	16	"
	Итого	944	
	Вес метизов	18	
	Общий вес распорок	962	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ ГОСТ'ов
М48	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 7759-62	200	16	32	32	61.9	31.4	8.8	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*.
М24		90	16			6.8			
М24		85	64	200	400	26.2	220	13.8	
М24		80	120			46.7			
М22		75	60	90	180	17.6	7.2	5.5	
М22		70	30			8.4			
М16		55	24	24	48	2.8	0.8	0.7	
М18		20		32			1.5		
									Общий вес кг
Итого			330	378	660	169.9	62.9	28.8	261.6
На распорки									
М30	Вст.3	95	16	16	32	12.1	3.7	2.1	17.9

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I,II	III,IV	I,II	III,IV	I,II	III,IV	I,II	III,IV	I,II	III,IV				
	Район по ветру	III													
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов													
Провод	Марка			АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	σг		12.2						11.3					
		σб		10.7						10.0					
		σэ		7.25						6.75					
Трос	Марка			С-50 (ГОСТ 3063-55)											
	Максимальное напряж. кг/мм²		ЧЧ	УВ	ЧЧ	УВ	ЧЧ	УВ	ЧЧ	УВ	ЧЧ	УВ			
Угол поворота трассы	Угловой опоры		0°-60°												
	Концевой опоры		0°-50°												

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1317тм-35д
2	Секция ствола. Марка УБ 1м	1317тм-36
3	Секция ствола. Марки:	
	УБ 4м, УБ 19.	1317тм-39
4	Диафрагма. Марка УБ 7	16098-лд
5	Диафрагма. Марка УБ 9м	1317тм-42
6	Секция ствола. Марка УБ 14м	1317тм-43
7	Траверса L=2.5м. Марка УБ 60	1317тм-44
8	Траверса L=4.5м. Марка УБ 21м	1317тм-45
9	Траверса L=2.6м. Марки:	
	УБ 22м, УБ 23м.	1317тм-46
10	Монтажные узлы 1 и 2	16109-л
11	Расчетный лист опоры	1317тм-64д
12	Распорка. Марка УБ 25	16402-л

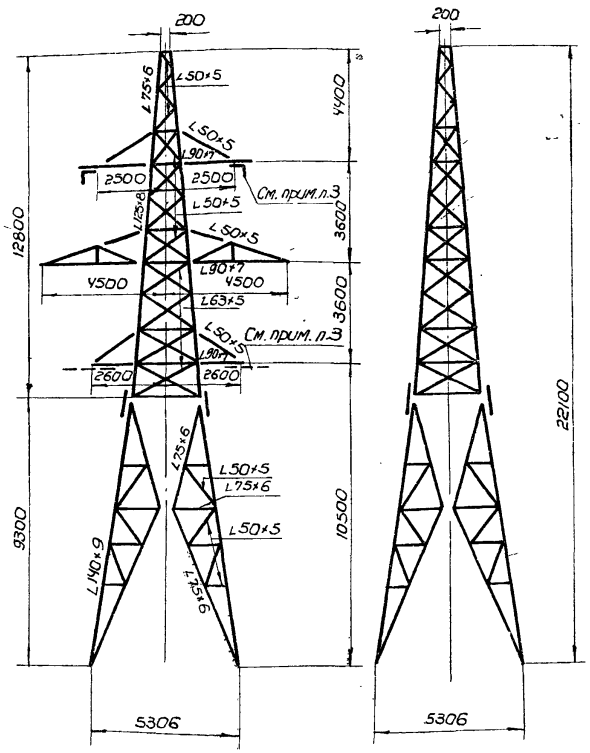
Примечания:

1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв двух проводов без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ 150кВ на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки УБ 6 2го, УБ 6 2з, черт. Н17539-л), при этом вес опоры следует увеличить на 106,7 кг, а в выборке металла добавить 104 кг ∠90×6 и 2,7 кг метизов (4 болта М24×90, 4 болта М16×60 и 4 болта М16×55).

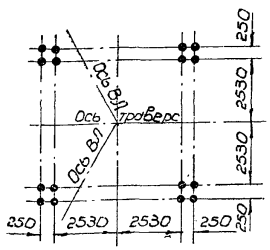
Гл. инженер	Дончев								
Гл. инженер проекта	Кириленко								
Ст. техник	Гончарова								
Проверил	Шатунова								

ЭСП | двухцепная анкерно-угловая и концевая опора ВЛ 110 и 150 кВ. Нтр.=71 м. | У6м | №3852тм-ТЧ | Лист 36 | 39

Шифр



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

НН п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L140×9	808	Вст.3
2	L125×8	581	"
3	L90×7	894	"
4	L75×6	388	"
5	L70×6	168	"
6	L63×5	562	"
7	L50×5	861	"
8	-δ=20	128	"
9	-δ=10	456	"
10	-δ=8	418	"
11	-δ=6	225	"
12	•ф18	6	"
13	Наплавл. металл	80	"
Итого		5575	
Вес метизов		102	
Общий вес опоры		5677	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	НН гост'ов
М24	В ст.3 или по подгруппе 01 гост 1759-62	80	72	72	144	28.2	7.9	5.0	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черн. 6957-54*
М22		85	8	129	258	2.6	10.1	7.9	
М22		75	84			24.6			
М22		70	37			10.3			
М16		55	24	24	48	2.8	0.8	0.7	
М18				32			1.5		
									Общий вес кг
Итого			225	257	450	68.5	20.3	13.6	102.4

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III											
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов											
Провод	Марка	АС-120				АС-150				АС-185			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм² σг	12.2											
	σ-	10.7											
	σэ	7.25											
Трос	Марка	С-50 (гост 3063-55)											
	Максимальное напряж. кг/мм²	44		48		44		48		44		48	
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°											
	Концевой опоры	—											

Список чертежей

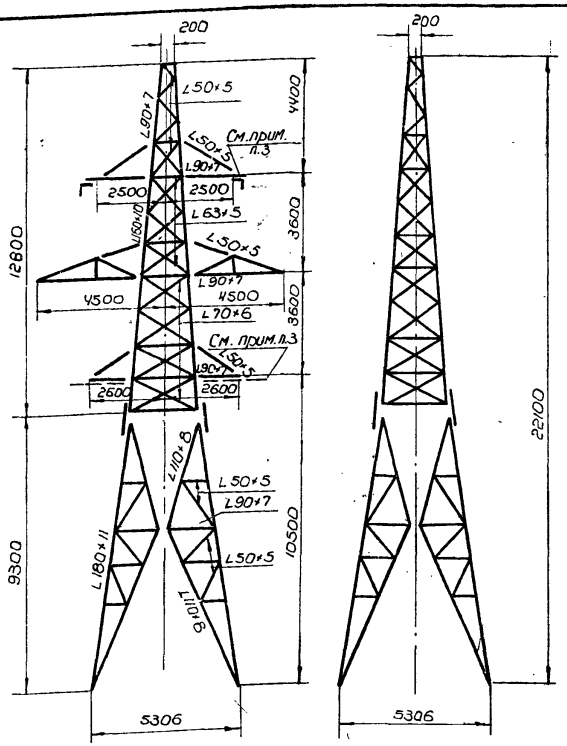
НН п/п	Наименование чертежей	НН чертежей
1	Монтажная схема	1332 ТМ-32а
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ3м, УБ16	1317 ТМ-38
3	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
4	Секция ствола. Марка УБ12	16103-Л
5	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317 ТМ-44
6	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317 ТМ-45
7	Траверса L=2.6м. Марки:	
	УБ 22м, УБ 23м	1317 ТМ-46
8	Расчетный лист опоры	1317 ТМ-62а
9	Расчетный лист подставки	16808-Л

Примечания:

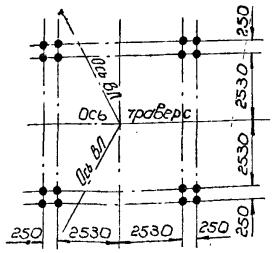
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв одного провода.
3. В опорах ВЛ 150 кВ на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки ЦУБ 220, ЦУБ 223 Тн черт. 17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 106,7 кг, а в выборке металла добавить 104 кг L90×6 и 2.7 кг метизов (4 болта М24×90, 4 болта М16×60 и 4 болта М16×55)
4. Опора проверена на разность тяжений, возникающую при установке ее на границе между основным и переходным пролетами ($l_{пер.}$=50 м) при отсутствии троса в переходном пролете.

ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая облегченная опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр=10.5м. Шифр У2м-2	N3852 ТМ-Т4	Лист 37 / 39

Ст. инженер	[signature]	Донец
Ст. инженер	[signature]	Кириенко
Ст. техник	[signature]	Яковлева
Проверил	[signature]	Нежданова
Ст. техник	[signature]	Немировская



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

№№ п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L 180×11	1320	Вст.3
2	L 160×10	926	"
3	L 110×7	948	"
4	L 90×7	858	"
5	L 70×6	693	"
6	L 63×5	406	"
7	L 50×5	632	"
8	- δ=30	192	"
9	- δ=20	8	"
10	- δ=10	492	"
11	- δ=8	405	"
12	- δ=6	228	"
13	∘ ф18	6	"
14	Наплавл. металл	101	"
Итого		7215	
Вес метизов		142	
Общий вес опоры		7357	

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV		
	Район по ветру	III													
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов													
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО-240		АСО-300					
	Допускаемые напряжения по проводу целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2								11.3				
		σ_-	10.7								10.0				
		$\sigma_э$	7.25								6.75				
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)													
	Максимальное напряж. кг/мм²	44	48	44	48	44	48	44	48	44	48				
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0°-60°													
	Концевой опоры	0°-50°													

Список чертежей

№№ п/п	Наименование чертежей	№№ чертежей
1	Монтажная схема	1332 тм-33°
2	Секция ствола. Марки:	
	УБ 4м, УБ 19	1317 тм-39
3	Диафрагма. Марка УБ 7	18098-л°
4	Секция ствола. Марка УБ 14м	1317 тм-43
5	Траверса L=2,5 м. Марка УБ 60	1317 тм-44
6	Траверса L=4,5 м. Марка УБ 21м	1317 тм-45
7	Траверса L=2,6 м. Марки:	
	УБ 22м, УБ 23 м	1317 тм-46
8	Расчетный лист опоры	1317 тм-64°

Таблица метизов

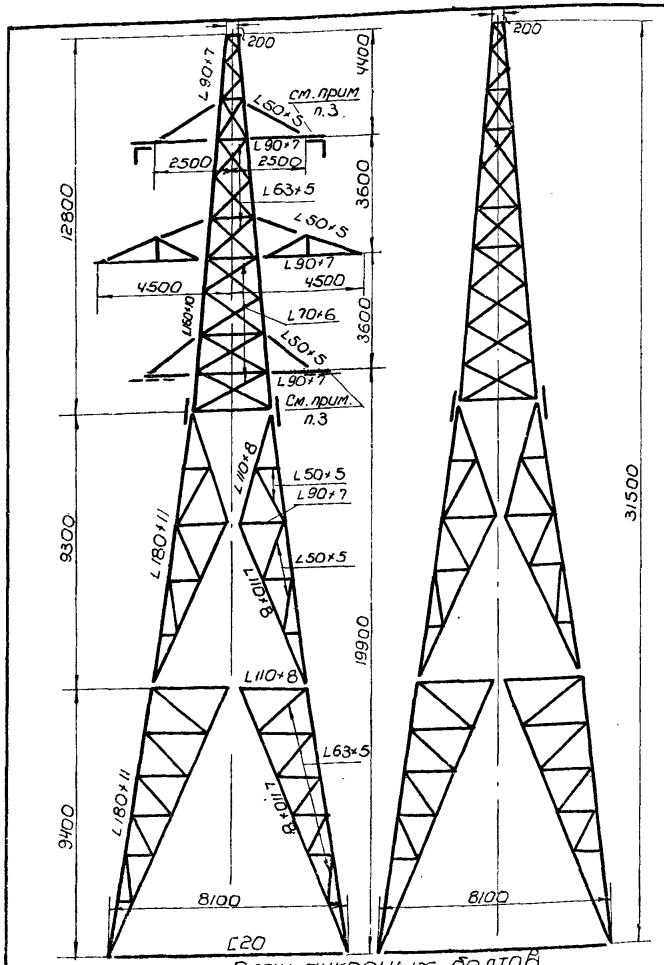
ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт болтов	Кол-во шт гаек	Кол-во шт шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	№№ гост'ов
М24	Вст3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	90	8	176	352	3,4	19,4	12,2	Болты 7798-62, гайки 5915-62, шайбы черные 6957-54*
М24		85	64			26,2			
М24		80	104			40,5			
М22		75	60	81	162	17,6	6,5	5,0	
М22		70	21			5,8			
М16		55	24	24	48	2,8	0,8	0,7	
М18				32			1,5		Общий вес кг
Итого			281	313	562	96,3	28,2	17,9	142,4

Примечания:

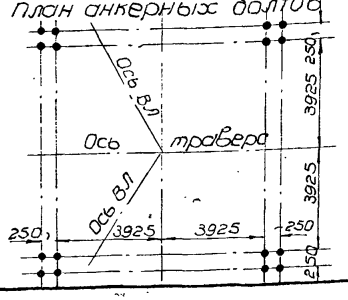
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв двух проводов.
3. В опорах ВЛ 150 кв на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки цуб 220, цуб 223т н черт. Н17539-л), при этом вес опоры следует увеличить на 106,7 кг, а в выборке металла добавить 104 кг L 90×6 и 2,7 кг метизов (4 болта М 24×90, 4 болта М 16×60 и 4 болта М 16×55).
4. Опора проверена на разность тяжений возникающую при установке ее на границе между основным и переходным пролетами ($l_{пер.}$ = 50 м), при отсутствии троса в переходном пролете и обрыве одного провода в аварийном режиме.

ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая и концевая опора $H_{тр.}$ = 10.5 м.	Шифр УБм-2	№3852 тм-Т4	Лист 38	39

Гл. инженер	Донец	
Гл. инженер	Кириченко	
Гл. механик	Яковлева	
Проверил	Неждонова	
Гл. металлург	Нитлапкина	



План анкерных болтов



Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес в кг	Марка стали
1	L180×11	2480	В ст.3
2	L160×10	926	"
3	L110×8	2224	"
4	L90×7	1085	"
5	L70×6	693	"
6	L63×5	1458	"
7	L50×5	632	"
8	-δ=30	648	"
9	-δ=20	48	"
10	-δ=10	844	"
11	-δ=8	425	"
12	-δ=6	321	"
13	•ф18	6	"
14	Наплавлен. металл	166	"
Итого		11956	
Вес метизов		267	
Общий вес опоры		12223	
На распорки			
15	[20	1296	В ст.3
16	-δ=14	72	"
17	-δ=8	180	"
18	Наплавлен. металл	32	"
Итого		1580	
Вес метизов		18	
Общий вес распорок		1598	

Таблица метизов

ф болта	Марка стали	Длина болта	Кол-во шт. болтов	Кол-во шт. гаек	Кол-во шт. шайб	Вес в кг болтов	Вес в кг гаек	Вес в кг шайб	NN гост'ов
М48	В Ст.3 или по подгруппе 01 ГОСТ 1759-62	200	16	32	32	61.1	31.4	8.8	Болты 7798-62. Гайки 5915-62. Шайбы черные 6957-54*.
М24		100	8	208	416	3.7	23	14.4	
М24		90	32			13.6			
М24		85	64			26.2			
М24		80	104			40.5			
М22		75	60	90	180	17.6	7.2	5.5	
М22		70	30			8.4			
М16		55	24	24	48	2.8	0.8	0.7	
М18				32			1.5		Общий вес кг
Итого			338	386	676	173.9	63.9	29.4	267.2
На распорки									
М30	В ст.3	100	16	16	32	12.5	3.7	2.1	18.3

Расчетные данные

Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV	I, II	III, IV
	Район по ветру	III									
	Опора предназначена для районов	без пляски и с пляской проводов									
Провод	Марка	АС-120		АС-150		АС-185		АСО240		АСО-300	
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм²	$\sigma_г$	12.2					11.3			
		σ_-	10.7					10.0			
		$\sigma_э$	7.25					6.75			
Трос	Марка	С-50 (ГОСТ 3063-55)									
	Максимальное напряж. кг/мм²	44	48	44	48	44	48	44	48	44	48
Угол поворота трассы	Угловой опоры	0-60°									
	Концевой опоры	0-50									

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332ТМ-36а
2	Секция ствола. Марка УБ27м	1332ТМ-41
3	Секция ствола. Марки;	
	УБ4м; УБ19	1317ТМ-39
4	Диафрагма. Марка УБ7	16098-Ла
5	Диафрагма. Марка УБ9м	1317ТМ-42
6	Секция ствола. Марка УБ14м	1317ТМ-43
7	Траверса L=2.5м. Марка УБ60	1317ТМ-44
8	Траверса L=4.5м. Марка УБ21м	1317ТМ-45
9	Траверса L=2.6м. Марки;	
	УБ22м, УБ23м	1317ТМ-46
10	Монтажные узлы 1,2	16232-Л
11	Расчетный лист опоры	1317ТМ-64а
12	Расчетный лист подставки	1332ТМ-52
13	Распорка. Марка УМ41	14361-Л

Примечания:

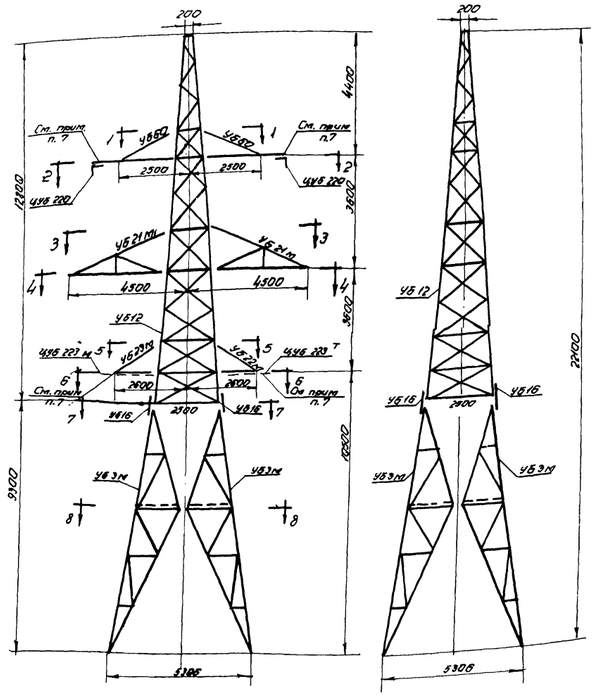
1. Общие примечания, а также характеристику стали см. пояснительную записку.
2. Опора рассчитана на обрыв 2х проводов без разности тяжений.
3. В опорах ВЛ150кВ на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки ЦУБ220, ЦУБ223Тн черт. N17539-Л), при этом вес опоры следует увеличить на 106,7кг, а в выборке металла добавить 104кг L90×6 и 2.7кг. метизов (4 болта М24×90; 4 болта М16×60 и 4 болта М16×55).

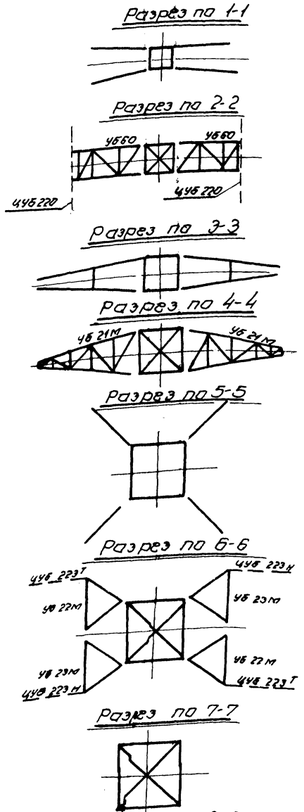
ЭСП	Двухцепная анкерно-угловая и концевая опора ВЛ 110 и 150 кВ Нтр=19.0 м. Шифр	УБ М-1	N3852ТМ-Т4	Лист 39 / 39

Ст. инженер	[подпись]	Донец
Ст. инженер	[подпись]	Кириенко
Ст. техник	[подпись]	Яковлева
Проверил	[подпись]	Нежданова
Ст. техник	[подпись]	Немировская

N 1332тм-32а

Монтажная схема опоры. Шифр У2М2





План анкерных болтов

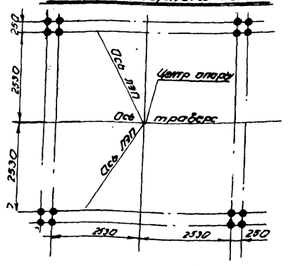


Таблица отправочных марок

Марка	NN чертежей	Наименов. конструкции	Сечение	Длина м	Кол-во	Вес в кг: Штуки	Вес в кг: Общий	Монтажные крепления
У63М	1317тм-38	Секция ствола	по чертежу	9.3	4	644	2576	Болты М 24х75 М 22х70
У67	16093-л а	Диафрагма	по чертежу	3.6	1	57	57	Болты М 22х65
У612	16103-л	Секция ствола	по чертежу	12.9	1	1778	1778	Болты М 24х70
У616	1317тм-38	Наклонный уголок	L 140х9	1.0	4	18	72	
У660	1317тм-44	Траверса L=2.5м	по чертежу	2.5	2	132	264	Болты М 16х50 М 22х65 М 24х85
У621М	1317тм-45	Траверса L=4.5м	по чертежу	4.1	2	224	448	
У622М	1317тм-46	Траверса L=2.5м	по чертежу	2.1	2	97	194	
У623М				2.1	2	93	186	
Всего							5575	
Вес монтажных метизов							92	
Общий вес опоры							5667	

Выборка металла на опору

NN п/п	Профиль	Вес кг	Примечания
1	L 140х9	808	Уголки по ГОСТ 8509-57
2	L 125х8	581	
3	L 90х7	894	
4	L 75х6	388	
5	L 70х6	168	
6	L 63х5	562	
7	L 50х5	861	
8	-δ=20	128	
9	-δ=10	436	
10	-δ=8	418	
11	-δ=6	225	
12	⌀ ⌀18	6	
13	на плавл. металл	80	
Итого		5575	

Ведомость монтажных метизов ВСт 3

Ф мм	Длина мм	К-во: Болтов	К-во: Гаек	К-во: Шайб	Вес, кг: Болтов	Вес, кг: Гаек	Вес, кг: Шайб	ГОСТ
М24	85	4	4	8	1.6	0.4	0.3	Болты ГОСТ 7798-62
М24	75	32	32	64	11.9	3.5	2.2	Болты ГОСТ 7798-62
М24	70	32	32	32	11.4	3.5	1.1	Болты ГОСТ 7798-62
М22	75	8	8	16	2.3	0.6	0.5	
М22	70	40	40	40	11.2	3.2	1.2	
М22	65	81	81	98	21.4	6.4	3.0	
М16	50	24	24	24	2.6	0.8	0.3	
М18			32			2.2		
								Общий вес кг
Итого:		221	253	282	62.4	20.6	8.6	91.6

Список чертежей

NN п/п	Наименование чертежей	NN чертежей
1	Монтажная схема	1332тм-32
2	Секция ствола: марки У63 и У616	1317тм-38
3	Диафрагма: марка У67	16093-л а
4	Секция ствола: марка У612	16103-л
5	Траверса L=2.5; Марка У660	1317тм-44
6	Траверса L=4.5; Марка У621М	1317тм-45
7	Травера L=2.6м; марки У622М; У623М	1317тм-46

Условные обозначения:

- Шов заводской угловой с ближней и дальней сторон.
- Шов заводской встык
- Шов монтажный
- Отверстие
- Болт постоянный
- Болт временный
- Монтажные марки нормальной опоры.
- Монтажные марки подставок.

Сводная ведомость сварных швов

Марки	Наименов. секции или марки	Кол-во секций или марок на опору	Высота шва мм / тип шва	h=5 / T4	h=6 / T4	h=8 / T4	h=6 / T1	h=8 / T1	h=6 / C2	h=8 / C2	Всего
У63М	Секция ствола	4	Длина в м	27.2	5.6	19.9		5.9	7.6	3.6	68.8
			Вес в кг	3.5	1.0	6.2		3.7	3.0	1.9	18.3
У6-7	Диафрагма	1	Длина в м		1.1						1.1
			Вес в кг		0.2						0.2
У612	Секция ствола	1	Длина в м	29.9	31.7				2.4	23.4	87.4
			Вес в кг	3.9	5.7				1.0	12.4	23.0
У621М	Траверса L=4.5м	2	Длина в м	3.8	18.7		2.4		1.0		25.9
			Вес в кг	0.5	3.4		0.9		0.4		5.2
У660	Траверса L=2.5м	2	Длина в м	0.8	5.0	6.6			3.4		15.8
			Вес в кг	0.1	1.0	2.0			1.4		4.5
У622М У623М	Траверса L=2.6м	2	Длина в м	0.4	8.6	1.2	2.3		1.2		13.7
			Вес в кг	0.2	1.5	0.4	0.8		0.6		3.5
Итого на опору			м / кг	62.1 / 8.2	70.7 / 12.8	27.7 / 8.6	4.7 / 1.7	5.9 / 3.7	18.6 / 6.6	27.6 / 14.3	213.7 / 55.7

Данный чертеж чертеж N Ст. инжен. [illegible] Е.М.1.

Примечания:

1. Опора запроектирована для проводов марок АС-120; АС-150 и АС-185 в I÷IV РКУ с расчетной скоростью ветра 30 м/сек. Расчетный угол поворота трассы принят 0°-60°
2. Материал конструкций:
   а) для опор, устанавливаемых в районах с наружной расчетной температурой выше минус 35°с сталь марки ВСт. 3пс для сварных конструкций по подгруппе В ГОСТ 380-60 с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии, согласно пункту 19Д, и ограничения отклонений по химическому составу согласно пункту 16.
   б) для опор, устанавливаемых в районах с наружной расчетной температурой минус 35°с и ниже сталь марки ВСт 3 (спокойная), для сварных конструкций по подгруппе В ГОСТ 380-60 с дополнительными гарантиями загиба в холодном состоянии, согласно пункту 19Д и ограничения отклонений по химическому составу согласно пункту 16.
3. Изготовление и монтаж конструкций производится в соответствии с техническими условиями: указанными в СНиП III-В 5-62 и III-И 6-62
4. Сварку производить электродами по ГОСТ 9467-60 типа Э42 (см. примечания п 2а) или Э42А (см. примечания п. 2б)
5. Монтаж конструкций производить на болтах с шестигранной головкой (нормальной точности) При монтаже опоры следить, чтобы резьба болтов не входила в пакет более чем на 1 мм. В случае недостачи резьбы, ставить шайбу и под головку болта. Закрепление гаек на болтах допускается выполнять закерниванием резьбы на глубину не менее 3 мм
6. Защита от коррозии элементов конструкций производится в соответствии со СН и П III и 6-62
7. В опорах ЛЭП-150 кв на верхних и нижних траверсах устанавливаются удлинители (марки ЦУБ 220; ЦУБ 223Т н черт 17539 л), при этом вес опоры следует увеличить на 105 кг, а в выборе металла добавить 104 кг L 90х6 и 1 кг метизов — 8 болтов М 16х50.
8. Отверстия сверлить или прокладывать с последующей рассверловкой. В элементах толщиной 12 мм и меньше отверстия допускается прокалывать на полный диаметр при условии соблюдения требований, перечисленных в решении МСЭСN ПЭ-29 от 11 ноября 1959 г.
9. Паспорт опоры см. черт N 1332 тм-12а
10. Расчетный лист опоры см лист N 1317тм-62а
11. Опора удовлетворяет требованиям ПУЭ-64 с учетом решения Госкомитета N 255 от 4/XII-1964 г для III-го р-на по ветру I÷IV по гололеду, где пляска проводов наблюдается, а также где пляска не наблюдается

N 1332 тм/3 л. 33/68

ЭСП	ГЛКЭИ Э СССР ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Украинское отделение			г. Харьков 1964 г.
И.о. начальн. СТП		Власенко	Унифицированные специальные металлические опоры ЛЭП-110 и 150 кв (выпуска 1964 г)	Рабочие чертежи
Руководит. группы		Власенко	Двухцепная анкерно-угловая облегченная опора Нтр=10,5 м Шифр У2м-2	
Старший инженер		Донец	Монтажная ~~схема~~	
Инженер		Кавунен	М 1:100	N 1332 тм-32
Проверил		Нежданов	Разм 37,4 м	

К проек 3852-Т4

gost.e-ecolog.ru