Типовые конструкции

Серия 3.407 - 124

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кв с высокопрочной стержневой арматурой класса А VI

Выпуск 1

Пояснительная записка и рабочие чертежи

Разработаны Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" Минэнерго СССР при участии НИИЖБ Госстроя СССР

/ Главный инженер отделения /И.М. Носов/

/ Главный специалист отделения /С. А. Штин/

Главный инженер проекта /В. Е. Иванова/

Утверждены Минэнерго СССР.

Введены в действие с 1.07.78.

Протокол №М-15173пр от 22.12.77.

сф362-01

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

gost.e-ecolog.ru

Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Стр
Обложка	—	—
Титульный лист	—	1
Перечень листов	1	2
Пояснительная записка	2÷14	3÷15
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-1 Монтажная схема опоры. Расход металла	15	16
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-3 Монтажная схема опоры. Расход металла	16	17
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-5 Монтажная схема опоры Расход металла	17	18
Промежуточная специальная опора ВЛ 110кВ ПСБ 110-1 Монтажная схема опоры Расход металла	18	19
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ ПУСБ 110-1 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок для поворота ВЛ влево	19	20
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ ПУСБ 110-1 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок для поворота ВЛ вправо	20	21
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ ПУСБ 110-1 Расход металла	21	22
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-1 Монтажная схема опоры Расход металла	22	23
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-1 Узлы. Перечень листов	23	24
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-3 без оттяжек Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	24	25
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-3 без оттяжек Расход металла	25	26
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-3 с оттяжками Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	26	27
Анкерно-угловая опора ВЛ 110кВ УБ 110-3 с оттяжками Расход металла	27	28
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-1 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	28	29
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-1 Расход металла	29	30
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-3 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	30	31
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-3 Расход металла	31	32
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ110-5 без оттяжек Монтажная схема опоры. Расход металла	32	33
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ110-5 с оттяжками Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	33	34
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-5 с оттяжками Расход металла	34	35
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-7 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	35	36
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-7 Расход металла	36	37
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-9 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	37	38
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-9 Расход металла	38	39
Концевая специальная опора ВЛ 110кВ КСБ 110-1 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	39	40
Концевая специальная опора ВЛ 110кВ КСБ 110-1 Расход металла	40	41
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-2 Монтажная схема опоры. Расход металла	41	42
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-4 Монтажная схема опоры. Расход металла	42	43
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-6 Монтажная схема опоры. Расход металла	43	44
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-8 Монтажная схема опоры. Расход металла	44	45
Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-10 Монтажная схема опоры. Расход металла	45	46
Промежуточная опора ВЛ 150кВ ПБ 150-1 Монтажная схема опоры Расход металла	46	47
Промежуточная специальная опора ВЛ 150кВ ПСБ 150-1 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	47	48
Промежуточная специальная опора ВЛ 220кВ ПСБ 220-1 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	48	49
Промежуточные специальные опоры ВЛ 150кВ, 220кВ ПСБ 150-1, ПСБ 220-1 Расход металла	49	50
Промежуточная опора ВЛ 150кВ ПБ 150-2 Монтажная схема опоры. Расход металла	50	51
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-1 Монтажная схема опоры. Расход металла	51	52
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-3 Монтажная схема опоры. Расход металла	52	53
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 220кВ ПУСБ 220-1 для поворота ВЛ влево Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	53	54
Промежуточно угловая специальная опора ВЛ 220кВ ПУСБ 220-1 для поворота ВЛ вправо Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	54	55
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 220кВ ПУСБ 220-1 Расход металла	55	56
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-1 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	56	57
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-1 Расход металла	57	58
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-3 Монтажная схема опоры. Расход металла	58	59
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-3 Таблица отправочных марок	59	60
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-7 Монтажная схема опоры. Расход металла	60	61
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-9 Монтажная схема опоры Расход металла	61	62
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 220кВ УСБ 220-1 Монтажная схема опоры	62	63
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 220кВ УСБ 220-1 Расход металла	63	64
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-2 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	64	65
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-2 Расход металла	65	66
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-4 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	66	67
Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-4 Расход металла	67	68
Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПБ 330-1 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	68	69
Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПБ 330-3 Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	69	70
Промежуточные опоры ВЛ 330кВ ПБ 330-1 и ПБ 330-3 Расход металла	70	71
Анкерно-угловая опора ВЛ 330кВ УБ 330-1 Монтажная схема опоры	71	72
Анкерно-угловая опора ВЛ 330кВ УБ 330-1 Таблица отправочных марок	72	73
Анкерно-угловая опора ВЛ 330кВ УБ 330-1 Расход металла	73	74
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 330кВ ПУСБ 330-1 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	74	75
Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 330кВ ПУСБ 330-1 Расход металла	75	76
Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПВС 330-АМ Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	76	77
Промежуточные опоры ВЛ 330кВ ПВС 330-IIМ, ПВС 330-IIм Расход металла	77	78
Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПВС 330-IIм Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	78	79
Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПВС 330-АМ, ПВС 330-IIм Узлы	79	80
Промежуточная опора ВЛ 500кВ ПВС 500 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	80	81
Промежуточная опора ВЛ 500кВ ПВС 500ц-2 Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	81	82
Промежуточные опоры ВЛ 500кВ ПВС 500 и ПВС 500ц-2 Расход металла	82	83

ГОСТы, применяемые в проекте

380-71*	9467-75	22687-77
5781-75	8732-70*	19281-73
6727-53*	3063-66	19282-73
5915-70*	3064-66	5336-67*
7798-70*	977-75	397-66*
1137-68*		

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывную, взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания и сооружения

Главный инженер проекта /Иванова/

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124 вып I 1
Разраб.		Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.		Матвеева			Лит. Лист 1 Листов
Рук. гр.		Иванова			
Н. контр.					Энергосетьпроект Северо-Западное отделение, Ленинград
Гл. спец.		Штин			Перечень листов
Зав. НИМЭ		Куриков			

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

сф 362

копировал Акад формат А2

Типовые конструкции Серия 9446 тм-Т-3 Выпуск 1

Перечень листов

Наименование листа	Номер листа	Стр
Стойка СК1-2 Чертеж армирования	83	84
Стойка СК1-2 Разрезы и спецификация	84	85
Стойка СК2-2 Чертеж армирования	85	86
Стойка СК2-2 Разрезы и спецификация	86	87
Стойка СК3-2 Чертеж армирования	87	88
Стойка СК3-2 Разрезы и спецификация	88	89
Стойка СК4-2 Чертеж армирования	89	90
Стойка СК4-2 Разрезы и спецификация	90	91
Стойка СК14-2 Чертеж армирования	91	92
Стойка СК14-2 Разрезы и спецификация	92	93
Стойка СК14-2н Чертеж армирования	93	94
Стойка СК14-2н Разрезы и спецификация	94	95
Стойка СК5-2 Чертеж армирования	95	96
Стойка СК5-2 Разрезы и спецификация	96	97
Стойка СК6-2 Чертеж армирования	97	98
Стойка СК6-2 Разрезы и спецификация	98	99
Стойка СК7-2 Чертеж армирования	99	100
Стойка СК7-2 Разрезы и спецификация	100	101
Стойка СК8-2 Чертеж армирования	101	102
Стойка СК8-2 Разрезы и спецификация	102	103
Стойка СЦ 30-2 Чертеж армирования	103	104
Стойка СЦ 30-2 Разрезы и спецификация	104	105
Стойка СЦ 36-2 Чертеж армирования	105	106
Стойка СЦ 36-2 Разрезы и спецификация	106	107
Стойка СЦ 8-2 Чертеж армирования	107	108
Стойка СЦ 8-2 Разрезы и спецификация	108	109
Стойка СЦ 10-2 Чертеж армирования	109	110
Стойка СЦ 10-2 Разрезы и спецификация	110	111
Стойка СЦ 11-2 Чертеж армирования	111	112
Стойка СЦ 11-2 Разрезы и спецификация	112	113

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

Пояснительная записка

Настоящая работа „Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса Ат-V" выполнена на стадии рабочих чертежей по плану типового проектирования работ Госстроя СССР на 1977 г (поз. 36).

В работу вошли железобетонные опоры следующих типов: промежуточные, промежуточно-угловые и анкерно-угловые, разработанные Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" для линий электропередачи напряжением 110-500 кВ.

Они отличаются от применяемых в настоящее время на линиях железобетонными стойками, продольное армирование которых выполнено из новой высокопрочной арматурной стали класса Ат-V по ТУ 14-1-2063-77, являющихся взаимозаменяемыми с применяющимися однотипными унифицированными и типовыми стойками.

В настоящей работе приведены монтажные схемы опор и чертежи новых стоек. Все металлические конструкции изготавливаются в соответствии с рабочими чертежами действующих проектов унифицированных и типовых опор. Для удобства использования рабочих чертежей настоящего проекта на монтажных схемах приведен расход металла на опору со стойками армированными сталью класса Ат-V, а также и всеми другими видами армирования, принятого в унификации для стойки типоразмера, применяемого в конкретной опоре.

Целесообразность армирования сталью класса Ат-V

Необходимым условием нормальной работы железобетонной центрифугированной стойки, армированной высокопрочной арматурной сталью является совместность деформаций бетона и арматуры. В экспериментальных работах, выполненных за последнее десятилетие, отличалось, что деформативность центрифугированного бетона, оцениваемая макси-

									2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проектирование железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной арматурой класса А-V				
Разраб.								Лит.	Лист	Листов
Провер.	Матвеева									
Рук. гр.	Иванова									
Гл.инж.пр.								ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение		
Гл.спец.	Штин				Перечень листов Пояснительная записка					
Н.контр.	Курносов									

мольными относительными деформациями наиболее удаленного от нейтральной оси волокна бетона сжатой зоны, составляет в среднем $\varepsilon_m = 0{,}003$ при применении ненапрягаемой арматуры и $\varepsilon_m = 0{,}0025$ при применении напрягаемой арматуры. Для стоек со смешанным армированием величины ε_m имеют промежуточные значения.

Арматура класса Ат-VI не имеет физического предела текучести. Нормативное значение предела текучести $\sigma_т$ для неё составляет 10000 кгс/см², а модуль упругости $E_a = 1{,}9 \cdot 10^6$ кгс/см². При этих значениях E_a и $\sigma_т$ прочность арматуры, расположенной в сжатой зоне бетона, используется не полностью, так как степень использования ограничивается предельной деформативностью бетона. При указанных выше значениях относительных деформаций максимальное напряжение составит $\sigma_{max} = 0{,}003 \cdot 1{,}9 \cdot 10^6 = 5700$ кгс/см². Учитывая практически линейную зависи- ...симость изменения относительных деформаций бетона по высоте сжатой зоны, можно ожидать, что реализация прочности арматуры сжатой зоны составит ~ 50%.

Использование прочности арматуры, находящейся в растянутой зоне сечения, полнее. Напряжение в растянутом стержне, наиболее удаленном от нейтральной оси, будет близка к пределу прочности арматуры.

Так как несущая способность стоек определяется, в большей мере, работой наиболее удаленных от нейтральной оси стержней, то армирование сталью класса Ат-VI целесообразно в изгибаемых элементах и менее эффективно во внецентренно-сжатых элементах, в центрально сжатых элементах оно нерационально.

Учитывая всё выше изложенное, в настоящей работе приведены чертежи стоек, армированных сталью класса Ат-VI, которые используются в свободностоящих промежуточных и анкерно-угловых опорах.

Стойки, применяемые в анкерно-угловых и концевых опорах с расщепленными оттяжками, в варианте армирования сталью класса Ат-VI не приведены, так как при этом армирование для этих стоек нет экономии арматурной стали. При наличии на заводах-изготовителях арматурной стали только класса Ат-VI эти стойки могут быть выполнены по чертежам с арматурой класса А-V без изменения количества стержней.

Стойки с продольной арматурой из стали класса Ат-VI имеют в конце шифра цифру 2 (СК1-2) и являются взаимозаменяемыми с однотипными унифицированными и типовыми коническими и цилиндрическими стойками во всех вариантах армирования.

В таблице 1 приведен расход материалов на стойки с арматурой класса Ат-VI в сопоставлении с этими же элементами с арматурой класса А-V.

Таблица 1

Тип стоек	Шифр стойки	Сталь класса Ат-VI: Предварительное напряжение	Марка бетона	Объем бетона, м³	Расход стали кг: Ат-VI	В-I	А-I	Заделка в грунт, м	Шифр стойки	Сталь класса А-V: Предварительное напряжение	Марка бетона	Объем бетона, м³	Расход стали кг: А-V	В-I	А-I	Заделка в грунт, м
Конические	СК1-2	102	500	1,66	283	33	20	22,9	СК1-1	81,5	400	1,66	312,8	41	20	22,9
	СК2-2	102	500	1,8	376	33	19	19,3	СК2-1	81,5	400	1,8	422	41	19	19,3
	СК3-2	102	500	1,4	262	33	20	22,9	СК3-1	81,5	400	1,4	297	43	20	22,6
	СК4-2	122	500	2,5	454	45	26	27,8	СК4-1	98	500	2,5	511	59	26	27,6
	СК5-2	122	500	2,5	450,7	91	23	32,7	СК5-1	98	500	2,5	510	91	23	32,7
	СК6-2	179	500	2,1	474,5	46,9	20,7	27,5	СК6-1	179	500	2,1	513	46,9	20,7	27,5
	СК7-2	122	500	2,5	486,0	91	25	34,7	СК7-1	98	500	2,5	611,2	91	25	34,7
	СК8-2	138	500	2,5	435	48	23	61,8	СК8-1	138	500	2,5	508	48	23	61,8
	СК14-2	184	500	2,5	554	45	27	49,9	СК14-1	163	500	2,5	611	50	27	49,9
	СК14-2	183	500	2,5	524	45	27	49,9								
Цилиндрические	СЦ8-2	179	600	3,06	536,4	80,4	32,8	48,8	СЦ8-1	179	600	3,06	635,8	80,4	32,8	48,8
	СЦ30-2	142	500	1,89	330	38,8	18,2	16,9	СЦ30-1	114	500	1,89	383,4	47,5	18,2	16,9
	СЦ36-2	142	500	2,2	562	46,3	13,5	16,9	СЦ36-2	114	500	2,2	658,2	57,0	19,5	16,9

В таблице 2 приведены прочностные характеристики новых стоек.

Таблица 2

Шифры стоек / Значения моментов	конических СК1-2	СК2-2	СК3-2	СК4-2	СК5-2	СК6-2	СК7-2	СК8-2	СК14-2	СК14-2н	цилиндрических СЦ8-2	СЦ30-2	СЦ36-2
Предельный момент по прочности Мпп, тсм	26,7	34,71	20,23	47,0	47,0	55,53	50,77	39,59	44,21	43,26	100,50	33,70	35,88
Момент трещинообразования Мтт, тсм	14,34	14,24	13,93	20,85	20,86	27,87	20,39	25,16	27,53	31,94	40,66	20,7	18,02

Из таблицы 1 видно, что применение высокопрочной стали класса Ат-V позволяет увеличить жесткость стоек, которая зависит от величины предварительного напряжения продольной арматуры, уменьшить расход продольной и поперечной арматуры в стойке.

Технико-экономические показатели

Расчет экономической эффективности применения высокопрочной стали класса Ат-V выполнен в соответствии с „Методикой анализа и рекомендуемых показателей экономической эффективности при использовании в проектах новых технических решений, конструкций, материалов для электросетевого строительства" (инв. N 7294 тм), разработанной СЗО „Энергосетьпроект".

Стойки, армированные сталью Ат-V, сравниваются с одноплановыми стойками, армированными сталью класса А-V. В расчет введены затраты, отличающие один вариант от другого. Стоимость арматуры класса Ат-VI принята в расчете 159 руб/т, класса А-V - 153 руб/т, класса В-I - 149 руб/т. Потребность каждого рассматриваемого типа стойки определена исходя из годового объема строительства ВЛ, принятого в десятой пятилетке, для напряжений 110-500 кВ. Результаты расчета сведены в таблицу 3

Таблица 3

Тип стоек	Шифр стоек	Стоимость продольной и поперечной арматуры, руб	Шифр стоек	Стоимость продольной и поперечной арматуры, руб	Экономия капиталовложений на 1 стойку, руб	Объем внедрения, шт/год	Экономия капиталовложений, тыс руб
Конические	СК1-2	49,9	СК1-1	58,6	4,85*	12000	58,4
	СК2-2	64,6	СК2-1	70,7	3,12*	20000	62,4
	СК3-2	46,4	СК3-1	51,9	2,24*	14000	31,4
	СК4-2	73,8	СК4-1	87,0	8,2	10000	82,0
	СК5-2	85,22	СК5-1	91,59	6,37	12000	76,5
	СК6-2	81,96	СК6-1	86,39	4,43	1200	5,3
	СК7-2	90,86	СК7-1	107,07	16,21	9000	146,2
	СК8-2	76,32	СК8-1	84,87	8,55	600	5,1
	СК14-2н	94,7	СК14-1	101,05	[illegible]	2000	12,7
	СК14-2	90,1			10,95	6000	65,7
Цилиндрические	СЦ8-2	97,23	СЦ8-1	109,14	11,91	600	7,2
	СЦ30-2	58,29	СЦ30-1	65,78	7,49	7000	52,4
	СЦ36-2	96,26	СЦ36-1	116,50	13,3	7000	72,1
Экономия капиталовложений тыс. руб.							677,4

* Экономия капиталовложений на 1 стойку СК1-2, СК2-2 и СК3-2 дана с учетом изменения марки бетона.

Назначение и область применения опор

В настоящей работе приведены промежуточные опоры для ВЛ 110-500 кВ, промежуточно-угловые - для ВЛ 110-330 кВ и анкерно-угловые опоры для ВЛ 110-220 кВ.

Опоры для ВЛ 110-330 кВ предназначены для применения в I-IV гололедных и в III ветровом районах. ($q_0 = 50$ кгс/м² в соответствии с „Правилами устройства электроустановок" 1966 г.).

Опоры для ВЛ 500 кВ применяются в III ветровом ($q_0 = 55$ кгс/м²) и в I-IV гололедных районах, для легких марок проводов опора на цилиндрических стойках применяется и в III районе по гололеду.

Все опоры допускают подвеску проводов по ГОСТ 839-74 марок:

АС 70/11; АС 95/16; АС 120/19; АС 150/24; АС 185/29 и АС 240/32 на ВЛ 110 кВ

АС 120/19; АС 150/24; АС 185/19 АС 240/32 на ВЛ 150 кВ;

| | | | | | | |

АС 300/39 и АС 400/51 на ВЛ 220 кВ;
2×АС 300/39 и 2×АС 400/51 на ВЛ 330 кВ;
3×АС 330/43; 3×АС 400/51 и
3×АС 500/64 на ВЛ 500 кВ.

В случаях, когда ветровой пролет оказывается меньше габаритного по условиям прочности конструкции, рекомендуется подвеска проводов со сниженным тяжением (см. таблицу 4). В опорах применяются грозозащитные тросы марок:

С-50 (ТК-9,1) для ВЛ 110-150 кВ
С-70 (ТК-11) для ВЛ 220÷500 кВ

В таблицах 4,6,7 приведены значения пролетов для всех промежуточных опор и всех марок проводов, применяемых в опоре данного напряжения. На монтажных схемах опор приведены пролеты только для проводов унифицированных марок: АС 95/16; АС 150/24; АС 240/32; АС 300/39; АС 400/51; 2×АС 300/39; 2×АС400/51; 3×АС 330/43; 3×АС 400/51 и 3×АС 500/64.

В соответствии с требованиями ПУЭ-86 и „Руководящих указаний для выбора расстояний между проводами и между проводами и тросами на опорах ВЛ 35-500 кВ по условиям пляски проводов" (инв.№ 3501 тм), разработанных институтом Энергосетьпроект и ВНИИЭ и утвержденных Минэнерго, опоры ПБ 110-1, ПБ 110-2, ПБ 110-3, ПБ 110-4 и ПБ 110-10 могут применяться только в районах со слабой и умеренной пляской. В случае необходимости применения опор ПБ 110-5, ПБ 150-1 и ПБ 150-2 в районах с частой и интенсивной пляской проводов должна быть выполнена дополнительная проверка по таблицам 8-11 „Руководящих указаний", при этом, если горизонтальные смещения между проводами менее требуемых в этих таблицах, то габаритная стрела провеса провода должна быть уменьшена до значения, при котором горизонтальные смещения проводов соседних пролетов соответствуют требованиям таблиц 8÷11.

Повышенные опоры ПСБ 110-1, УСБ 110-1 и УСБ 220-1 используются только на переходах через инженерные сооружения и на отдельных пикетах, где применение повышенных опор целесообразно по условиям расстановки опор по профилю в районах с умеренной пляской проводов.

Краткое описание конструкций опор.

Опоры настоящего проекта собираются из предварительно напряженных железобетонных центрифугированных стоек и стальных траверс и тросостоек или тросодержателей, крепящихся к стойке специальными болтами, пропускаемыми через сквозные закладные детали в стойке.

Одноцепные и двухцепные промежуточные одностоечные свободностоящие опоры представляют собою заделанную в грунт стойку с закрепленными на ней консольными траверсами и тросостойкой или тросодержателем. В соответствии с числом проводов, подвешиваемых на опоре, одноцепные конструкции имеют три траверсы, двухцепные – шесть. Для линий разных напряжений и условий применения опоры имеют не одинаковые расстояния между траверсами и вылеты самих траверс.

Двухстоечные одноцепные свободностоящие опоры для ВЛ 110-220 кВ с горизонтальным расположением проводов представляют собою две стойки, на каждой из них крепятся по две симметричные траверсы и тросостойка. Пролетные консоли соединяются между собой с помощью шарнира, образуя ригель плоского портала, в котором два провода крепятся на консолях и один в середине ригеля портала, что целесообразно в районах с частой и

Типовые конструкции | Серия | Вып.

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

						3.407-124-В.Т-5			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и угловые выносные железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вибропрочной арматурой, плакса А-III				
							Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова							
Гл.инж.пр.									
Гл.спец.		Штин			Пояснительная записка		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ордена Знак Почета отделение Ленинград		
Н.контр.		Зусов							

интенсивной пляской проводов, а также в районах с толщиной стенки гололеда более 20 мм. Для опор этого типа принимаются конические центрифугированные стойки длиной 22,6 м

Промежуточные одноцепные и двухцепные портальные свободностоящие опоры состоят из двух железобетонных стоек, траверс и двух тросостоек. Стойки соединяются между собой двумя гибкими наклонными связями и одной горизонтальной гибкой связью на уровне крепления тяг консольных траверс.

Консольные траверсы выполняются по типу конструкций траверс для промежуточных опор.

Ригельные траверсы (между стойками) выполняются или в виде двух плоских ферм, соединенных шарнирно в середине пролета портала или в виде одной неразрезной плоской фермы, или в виде пространственной фермы. Для опор этого типа используются и конические и цилиндрические стойки длиной 22,6 м и 26,0 м, а также 22,2 м и 26,4 м соответственно.

Промежуточно-угловые железобетонные опоры для ВЛ 110-220 кВ представляют собою одностоечную свободностоящую конструкцию по типу промежуточной опоры, в случае необходимости усиливаемую одной оттяжкой в плоскости биссектрисы угла поворота линии. Для обеспечения нормируемых расстояний от пояса траверсы до токоведущих частей опоры на двух правых траверсах при повороте ВЛ влево и на одной левой траверсе при повороте ВЛ вправо предусмотрена установка специальной подвески. Для ВЛ 330 кВ промежуточно-угловая опора представляет собою портал с одной наклонной гибкой связью и одной горизонтальной связью на отметке крепления тяг консольных траверс. Ригельная траверса состоит из 3-х частей шарнирно соединенных между собой и со стойками опоры. В местах шарнирных соединений в середине пролета траверса поддержана гибкими тягами.

На одной консольной траверсе и на ригеле (в местах крепления фаз проводов устанавливаются специальные подвески для обеспечения необходимых изоляционных расстояний.

Анкерно-угловые опоры имеют разные схемно-конструктивные решения.

Одностоечные свободностоящие для ВЛ 220 кВ на базе цилиндрической стойки диаметром 800 мм допускают углы поворота ВЛ до 20°

Схема такой опоры близка к промежуточной два провода крепятся на концах симметричных траверс, а третий приподнят над ними и крепится непосредственно к стволу опоры. Для больших углов поворота разработана двухстоечная свободностоящая опора. Эта опора представляет собою две одностоечные опоры, соединенные между собою гибкими связями в точках крепления фаз проводов.

Стойки опоры ориентированы вдоль оси ⊥ биссектрисе угла поворота ВЛ.

Двухстоечные опоры, собираемые по описанной выше схеме применены для ВЛ 110 и 220 кВ на базе конических стоек длиной 26 м. диаметром 650/410 мм: свободностоящие для небольших углов поворота и усиленные оттяжками в плоскостях ⊥ биссектрисе угла поворота ВЛ для расширения области их применения.

Серьезными достоинствами этих конструкций является установка стоек в сверленые котлованы, небольшой объем земляных работ и единая технология возведения ВЛ, малая зона отчуждения.

Этих достоинств лишена рациональная и экономичная конструкция одностоечной анкерно-угловой опоры на оттяжках.

Стойка такой опоры устанавливается или в сверленый котлован или на грибовидный подножник и удерживается в рабочем положении систе-

						3.407-124-в.I-6		
Изм.	Лист.	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ по-3 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V			
						Лит	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инжер								
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач. сект.		Куриков						

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

май двух расщепленных оттяжек в на малых углах поворота устанавливается еще одна оттяжка по биссектрисе внутреннего угла поворота ВЛ. Большая зона отчуждения, определяемая выносом оттяжек от оси стойки, более сложные и мощные траверсы, необходимость контроля натяжения оттяжек, большой объем земляных работ, связанный с установкой оттяжек и грибовидного подножника под стойку - все это препятствует применению опор в районах с пахотными землями и ограничивает область применения их Восточными районами страны. В опорах этого типа применяются на ВЛ напряжением 110кВ цилиндрические центрифугированные стойки диаметром 560мм длиной 22,2м, а на ВЛ 220кВ - коническая стойка длиной 26,0м, диаметрами 650/410 мм

В опоре 220кВ стойка устанавливается комлевой частью вверх, так как именно на отметке крепления тяг траверсы находится наиболее нагруженные сечение стойки в конструкции данного типа

Одностоечная конструкция с системой трех расщепленных оттяжек с цилиндрической стойкой диаметром 560мм и длиной 22,2м. применена для концевой опоры ВЛ 110кВ. Одна расщепленная оттяжка ориентирована в сторону подстанции, а две - в сторону ВЛ.

Для линий напряжением 330кВ представлена опора анкерно - угловая трехстоечная, каждая стойка которой усилена двумя расщепленными оттяжками с креплением в двух ярусах к стойке.

Помимо оттяжек стойки соединены между собой горизонтальными ригелем и внутринаклонными связями.

Крепление проводов и тросов осуществляется к стволу опоры с помощью хомутов.

Рекомендации по применению опор

При прохождении ВЛ в районах, условия которых соответствуют принятым в настоящем проекте, опоры применяются по расчетным данным, указанным в монтажных схемах и в таблицах 4÷8.

Габаритные пролеты определены при длинах гирлянд: для ВЛ 110кВ - 1,3м, для ВЛ 150кВ - 1,7м, для ВЛ 220кВ - 2,4м, для ВЛ 330кВ - 3,4м и для ВЛ 500кВ - 4,5м

При применении опор на железобетонных линиях габаритные пролеты должны быть уточнены в соответствии с фактической длиной гирлянды.

При прохождении ВЛ в районах с условиями отличными от принятых в настоящем проекте, а также в случае подвески проводов большого норок рекомендуется:

тип опоры выбирать путем сравнения нескольких вариантов, принимая за критерий рациональности технико - экономические показатели;

2. При установке опор в районах со скоростным напором более 50кгс/м^2 (55 кгс/м^2 для ВЛ 500кВ) необходимо проверить величины воздушных промежутков от проводов до элементов конструкций и только при условии их соответствия нормативным величинам следует определить предельные величины ветровых и весовых пролетов.

При этом необходимо учесть, что применение опор с пролетами, менее габаритного неэкономично, и поэтому при наличии в стойках закладных деталей, позволяющих понизить отметку крепления траверс, это должна быть сделано.

При установке опор на более легкие условия, чем проектные, рекомендуется величину ветрового пролета ограничивать значением $l_{ветр.} \leq 1,4\, l_{габ.}$

					3.407-124-В.I-7		
Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№	Инв.№	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Натяжно-угловые, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-V	Лит	Лист	Листов
				Рук.гр	Иванова							
				Гл.спец.	Штин				Пояснительная записка	Энергосетьпроект Сев.-Зап. отделение Ленинград		
				Зав.сект.	Куликов							

Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 110 ÷ 500 кВ.

Таблица 4

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	Марки проводов: АС 70/11 — Районы по гололеду I	II	III	IV	АС 95/16 — I	II	III	IV	АС 120/19 — I	II	III	IV	АС 150/24 — I	II	III	IV	АС 185/29 — I	II	III	IV	АС 240/32 — I	II	III	V
110	ПБ 110-1	14,5	7,2	ℓ габ.	295	235	—	—	310	255	—	—	340	285	—	—	330	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	385	330*	—	—	375	335*	—	—	350	350	—	—	325	325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	370	295	—	—	385	320	—	—	375	340	—	—	375	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-3	14,5	7,2	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	310	—	—	325	315	—	—
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	350	—	—	335	335	—	—
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	370	—	—	370	370	—	—
	ПБ 110-5	14,5	7,2	ℓ габ	—	—	190	155	—	—	210	175	—	—	235	200	—	—	250	220*	—	—	265	220*	—	—	280*	240*
				ℓ ветр	—	—	265*	215*	—	—	295*	265*	—	—	295	235	—	—	280	225	—	—	270	210	—	—	255	225
				ℓ вес	—	—	240	195	—	—	260	220	—	—	265	250	—	—	310	275	—	—	320	275	—	—	325	255
	ПБ 110-2	13,5	6,2	ℓ габ	215	215	—	—	260*	235	—	—	275*	250*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	280	280	—	—	245	245	—	—	270	270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	310	250	—	—	325	275	—	—	275	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-4	13,5	6,2	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275*	275*	—	—	275*	275*	—	—
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	285	265	—	—	275	275	—	—
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	345	345	—	—	330	330	—	—
	ПБ 110-6	11,5	4,2	ℓ габ	—	—	145	120	—	—	150	135	—	—	170	145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	—	—	185	145	—	—	175	140	—	—	160	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	—	—	130	150	—	—	200	165	—	—	210	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-8	13,5	6,2	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	340	325	270	185	300	285	235	200	—	—	235	205*	—	—	260*	215*
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	315	315	260	210	295	265	250	205	—	—	260	200*	—	—	235	195
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	375	345	280	225	375	355	295	250	—	—	295	255	—	—	295	245
	ПБ 110-10	15,5	8,2	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	345	305	—	—	360	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	355	355	—	—	330	330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	405	380	—	—	405	390	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПСБ 150-1	17,5	10,2	ℓ габ	350	280	225	185	370	305	250	210	435	340	285	240	410	360	300	280	410	370	315	275	400	375	330	275*
				ℓ ветр	490*	390*	315*	260*	515*	425*	350*	295*	515	415*	380	300	465	465	395	285	415	415	345	270	400	400	330	265
				ℓ вес	440	350	280	230	460	380	310	260	460	420	355	300	460	425	375	325	460	445	375	325	455	445	385	340
150	ПБ 150-1	13,5	5,3	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	290	285	205	175	275	255	220	190	275	265	230	200	270	270	235	210
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	370	315*	295*	265*	365	355*	285	230	350	350	280	220*	335	335	260	205
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	310	285	235	205	310	295	275	240	310	310	270	235	305	305	280	250
	ПБ 150-2	13,5	5,3	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	290	285	205	175	275	255	220	190	260*	260*	230	200	265	265	225	200
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	325	325	260	210	280	280	250	205	295	295	240	200	250	250	235	195
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	310	285	255	220	310	305	255	240	310	310	270	235	325	305	280	245
	ПСБ 150-1	17,5	9,3	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	385	340	270	230	385	340	285	265	360	330	305	265	360	360	315	275
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	490	455	365	300	415	455	365	285	415	415	345	270	460	430	330	265
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	435	425	340	285	435	420	355	305	435	420	380	330	430	425	370	325

Таблица 5

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	Марки проводов: АС 300/39 — Район по гололеду I	II	III	IV	АС 400/51 — I	II	III	IV
220	ПБ 220-1	16,8 (14,5)	6,6 (5,1)	ℓ габ	310	310	280	230*	310	310	280*	(220)*
				ℓ ветр	360	360	280	230	315	315	270	(225)
				ℓ вес	360	360	325	285	360	360	340	(225)
	ПБ 220-3	17,5	8,1	ℓ габ	320*	320*	—	—	320*	320*	—	—
				ℓ ветр	335	335	—	—	320	320	—	—
				ℓ вес	400	400	—	—	370	370	—	—
	ПСБ 220-1	17,5	8,1	ℓ габ	350	345	305	270	350	350	320	275*
				ℓ ветр	425	425	375	295	370	370	345	275
				ℓ вес	400	400	355	320	400	400	380	345
	ПБ 220-2	21,4	12,0	ℓ габ	440	425	370	330	440	440	395	355
				ℓ ветр	465	465	465	410	440	440	440	390
				ℓ вес	550	530	465	410	550	550	490	430
	ПБ 220-4	16,0	6,6	ℓ габ.	310	310	—	—	310	310	—	—
				ℓ ветр	360	360	—	—	315	315	—	—
				ℓ вес.	360	360	—	—	360	360	—	—

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	Марки проводов: 2×АС 300/39 — Район по гололеду I	II	III	IV	2×АС 400/51 — I	II	III	IV	3×АС 330/43 — I	II	III	IV	3×АС 400/51 — I	II	III	IV	3×АС 500/64 — I	II	III	IV
330	ПБ 330-1	19,5	8,6	ℓ габ	360	355	315	280	335*	335*	330	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	360	360	340	305	335	335	320	295	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	420	420	330	330	420	420	375	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 330-3	22,9	11,7	ℓ габ	435	415	365	325	400*	400*	385	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	420	420	420	365	400	400	400	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	500	500	435	370	500	500	460	420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПВ[330АМ	19,3	8,6	ℓ габ.	360	355	315	280	335*	335*	330	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	360	320	340	305	335	335	320	295	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	420	420	370	330	420	420	375	335	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПВС 330-[-1 м	23,07	12,5	ℓ габ	450	430	375	335	410*	410*	395	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ ветр	450	450	430	350	410	410	410	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				ℓ вес	510	510	440	350	510	510	420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	ПВС 500	23,0	10,4	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	360*	—	—	—	360*	—	—	—
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	360	—	—	—	360	—	—	—
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	450	—	—	—	450	—	—	—
	ПВС 500[-2	23,4	10,8	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	360	—	—	380*	—	—	380*
				ℓ ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	360	—	—	380	—	—	380
				ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	450	—	—	475	—	—	475

Примечания:

1. Ветровые пролеты, отмеченные *, ограничены значением 1,4 ℓ габ.
1а. Габаритные пролеты для опоры ПБ 110-8 отмеченные **, определены при высоте опоры 14,5 м.
2. Все габаритные пролеты без * соответствуют $б_г = б_в = 0,46 б_р$ $б_э = 0,36 б_р$ для проводов до АС 95/16; $б_г = б_в = 0,45 б_р$, $б_э = 0,36 б_р$ для АС 120/19 и выше.
3. Габаритные пролеты, отмеченные *, соответствуют значениям напряжений $б_г = 10,5$ кг/мм², $б_в = 9,25$ кг/мм² и $б_э = 6,25$ кг/мм² для провода АС 95/16, $б_г = 12,2$ кг/мм², $б_в = 10,7$ кг/мм² и $б_э = 7,25$ кг/мм² для проводов АС 120/19 - АС 185/29; $б_г = 11,3$ кг/мм² $б_в = 10,0$ кг/мм² и $б_э = 6,75$ кг/мм² для провода АС 240/32 - АС 300/64.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.		Мочановская	
Проверил		Матвеев	
Рук. гр.		Иванова	
Гл. инж. пр.			
Гл. спец.		Штин	
Зав. НИПЭС		Журнов	

3.407-124-В.I-В

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-II

Лит	Лист	Листов

Пояснительная записка

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск I

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

Типовые конструкции Серия Вып. уск 1

Таблица пролетов для опор, устанавливаемых в III–IV районах гололедности на стойках со стержневым армированием.

Таблица 6

Тип опор	Шифр опоры	Пролеты	Марки проводов: АС 70/11		АС 95/16		АС 120/19		АС 150/24		АС 185/29		АС 240/32		АС 300/39		АС 400/51	
			Гололедные районы: III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
Промежуточные опоры	ПБ 110-5 (СК2)	ℓ габ	190	155	210	175	235	200	250	220	265	220 ¤	280 ¤	230 ¤	—	—	—	—
		ℓ вет	245 *	205 *	275 *	230 *	285	220	270	210	255	200	245	185	—	—	—	—
		ℓ вес	220	180	250	200	280	240	300	260	320	250	305	235	—	—	—	—
	ПБ 110-6 (СК1)	ℓ габ.	145	120	160	135	170 ¤	145 ¤	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ℓ вет	165	125	160	125	155	120	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		ℓ вес	170	135	190	155	190	150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-8 (СК14)	ℓ габ	175	145	195	165	220	185	235	200	235 ¤	205 ¤	240 ¤	215 ¤	—	—	—	—
		ℓ вет	230 *	190 *	250	195	240	190	230	185	225	180	215	170	—	—	—	—
		ℓ вес	210	170	225	220	260	225	290	230	260	225	270	215	—	—	—	—
	(ПБ 150-1) (СК2)	ℓ габ	—	—	—	—	205	175	220	190	230	200	235	210	—	—	—	—
		ℓ вет	—	—	—	—	265 *	220	285	210	270	195	255	190	—	—	—	—
		ℓ вес	—	—	—	—	235	205	265	225	210	235	280	230	—	—	—	—
	ПБ 150-2 (СК 14)	ℓ габ.	—	—	—	—	205	175	220	190	230	200	225	200	—	—	—	—
		ℓ вет	—	—	—	—	250	195	250	185	230	180	215	170	—	—	—	—
		ℓ вес	—	—	—	—	240	205	265	225	270	225	270	215	—	—	—	—
	ПБ 220-1 (СК 14)	ℓ габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280	230 ¤	280	(220) ¤
		ℓ вет	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280	215	260	(205)
		ℓ вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	325	285	340	(275)

Ветровые пролеты для промежуточных железобетонных опор 110-150кВ при малых углах поворота ВП.

Таблица 7

Шифр опор	Марка провода		АС 70/11		АС 95/16		АС 120/19		АС 150/24		АС 185/29		АС 240/32	
ПБ 110-1 (СК1)	Район по гололеду		I	II	I	II	I	II	I	II	—	—	—	—
	Габаритный пролет		295	235	310	255	340	285	330	300	—	—	—	—
	Ветровой пролет (м)	0°	385 *	300 *	375	300 *	350	350	325	325	—	—	—	—
		1°	385 *	300 *	355	300 *	330	330	300	300	—	—	—	—
		2°	385 *	300 *	340	300 *	310	310	280	280	—	—	—	—
		3°	385 *	300 *	320	300 *	290	290	265	265	—	—	—	—
ПБ 110-3 (СК2)	Район по гололеду		—	—	—	—	I	II	I	II	I	II	I	II
	Габаритный пролет		—	—	—	—	330	285	330	300	330	310	325	315
	Ветровой пролет (м)	0°	—	—	—	—	400	280	390	390	350	350	335	335
		1°	—	—	—	—	375	360	365	365	325	325	305	305
		2°	—	—	—	—	355	345	345	345	300	300	—	—
		3°	—	—	—	—	335	330	325	325	—	—	—	—
ПБ 110-5 (СК2п и СК2пр)	Район по гололеду		III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
	Габаритный пролет		190	155	210	175	235	200	250	220	265	220 ¤	280 ¤	230 ¤
	Ветровой пролет (м)	0°	245 *	205 *	275 *	230 *	305	235	280	225	270	210	255	205
		1°	245 *	205 *	275 *	220	280	210	255	—	—	—	—	—
		2°	245 *	205 *	275	210	240	195	—	—	—	—	—	—
		3°	245 *	205 *	260	200	225	150	—	—	—	—	—	—
ПБ 110-4 (СК4)	Район по гололеду		—	—	—	—	I	II	I	II	I	II	—	—
	Габаритный пролет		—	—	—	—	305	265	305	280	275 ¤	275 ¤	275 *	275 *
	Ветровой пролет (м)	0°	—	—	—	—	335	335	305	305	275	275	275	275
		1°	—	—	—	—	310	310	285	285	—	—	—	—
		2°	—	—	—	—	290	290	—	—	—	—	—	—
		3°	—	—	—	—	275	275	—	—	—	—	—	—
ПБ 110-8 (СК4)	Район по гололеду		—	—	—	—	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
	Габаритный пролет		—	—	—	—	220	185	235	200	235 ¤	205 ¤	240 ¤	215 ¤
	Ветровой пролет (м)	0°	—	—	—	—	260	210	250	205	240	200	235	195
		1°	—	—	—	—	235	195	225	—	—	—	—	—
		2°	—	—	—	—	220	180	—	—	—	—	—	—
		3°	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПБ 150-1 (СК-2)	Район по гололеду		—	—	—	—	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Габаритный пролет		—	—	—	—	290	265	215	190	275	255	230	200	270	270	235	210
	Ветровой пролет (м)	0°	—	—	—	—	350 *	320 *	265 *	210 *	345 *	345 *	285 *	230 *	335	335	260	205
		1°	—	—	—	—	350 *	320 *	265 *	215 *	345 *	345 *	260	210	—	—	—	—
		2°	—	—	—	—	350 *	320 *	260	200	345 *	345 *	240	195	—	—	—	—
		3°	—	—	—	—	350 *	320 *	240	185	325	325	220	175	—	—	—	—

Таблица расчетных пролетов для нормальной промежуточной опоры ПБ 110-1 с облегченной центрифугированной стойкой СК3

Таблица 8

Тип опор	Шифр опоры	Пролеты	Марки проводов: АС 70/11		АС 95/16		АС 120/19	
			Гололедные районы: I	II	I	II	I	II
Промежуточные опоры	ПБ 110-1	ℓ габ	255	235	310	255	340	285
		ℓ вет	385 *	300 *	335	305	300	270
		ℓ вес	345	270	355	300	375	340

В опоре ПБ 220-1 пролеты, указанные в скобках, приведены при высоте подвеске траверсы 14,6м

Рекомендации по закреплению опор в грунте.

Закрепление опор в грунте производится в соответствии с рекомендациями технических решений „ Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ" (корректировка 1974г) № 407-0-146 (ЦИТП)

В этой работе приведены также действующие на закрепления нагрузки для всех одностоечных промежуточных свободностоящих опор и для анкерно-угловых опор на оттяжках.

Закрепление в грунте портальных опор с внутренними перекрестными связями производится в соответствии с рекоменда —

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 3446 ГМ-I

						3.407-124-в.1-9	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с одноцепной стержневой арматурой. Пояснительная записка		
Разраб.		Рукова				Лит	Лист	Листов
Проверил								
Рук. гр.		Иванова						
Гл.инж.пр.								
Гл.спец.		Штин			Пояснительная записка.	Энергосельэлектропроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав.маст.		Куранов					

циями по проектированию закреплений в грунте железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями" (инв N 5385 тм-т 4), разработанными С.З.О. Энергосетьпроект в 1976г. В этой работе также приведены нагрузки на закрепление для всех опор этого типа.

Нагрузки для закрепления анкерно-угловых двухстоечных опор на базе стоек ф 650/410мм без оттяжек и с оттяжками, анкерно-угловых опор на оттяжках для ВЛ 220 кВ, а также анкерно-угловой опоры для ВЛ 330кВ приведены в настоящем томе. Типы закреплений этих опор в грунте подбираются по данным технических решений N 407-0-146

Закрепление в грунте свободностоящих анкерно-угловых опор для ВЛ 220 кВ на базе цилиндрической стойки диаметром 800мм и длиной 20м, а также промежуточно-угловой свободностоящей опоры портального типа с одной наклонной связью для ВЛ 330 кВ производится в соответствии с нагрузками, приведенными на листе II... настоящего альбома.

Для этих опор характерно соотношение $\frac{H}{h} < 5$, где H — высота приложения равнодействующей над поверхностью земли, а h — глубина заделки стойки в грунт. При таком соотношении допускается производить выбор типа закрепления конструкции по второму предельному состоянию (по деформациям).

Закрепления стоек без ригелей (А-I) с одним ригелем АРб или АР8 (А-II) или с двумя ригелями АРб (А-III) подбираются по графикам приведенным в настоящем томе ниже.

Элементы, используемые для закрепления опор в грунте опорные и анкерные плиты, U-образные болты и ригели приведены в типовых конструкциях „Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35-500кВ" N ЦИТП 3.407-115

Указания о материалах и общие примечания.

1. Бетон. Для всех стоек должен применяться тяжелый бетон марки по прочности на сжатие 500, а для стойки СЦ8-2 марки 600, по морозостойкости и водонепроницаемости не менее Мрз 150 и В-6 для районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха (наиболее холодной пятидневки) минус 40°С и выше, Мрз 200 и В-8 для районов с температурой ниже минус 40° С.

При применении стоек в районах с расчетной зимней температурой воздуха выше минус 20°С допускается снижение марки бетона по морозостойкости до Мрз 100.

Подлятники выполняются из вибрированного бетона марки по прочности на сжатие 300, по морозостойкости Мрз 150 и водонепроницаемости В-4.

2. Арматура. В качестве продольной арматуры как напрягаемой, так и ненапрягаемой применяется термически упрочненная свариваемая арматурная сталь класса Ат-С-VI по ТУ 14-1-2063-77.

В качестве поперечной арматуры (спиралей) применяется обыкновенная арматурная проволока класса В-I по ГОСТ 6727-53*

Для изготовления монтажных колец следует применять горячекатаную гладкую арматурную сталь класса А-I по ГОСТ 5781-75.

3. Для закладных деталей должна приниматься углеродистая сталь класса с 38/23 по ГОСТ 380-71* следующих марок:

а) при толщине проката 4-10 мм ВСт 3пс 6

б) при толщине проката 11-30мм ВСт 3пс 5

в) при толщине проката 11-25мм ВСт 3 пс 5

4. Изготовление железобетонных центрифугированных стоек должно производиться

				3.407-124-В. I-10	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ по 3.407.1 с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-I
					Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж.					
Н. отд.	Штин				Пояснительная записка
Н.контр.	Куликов				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

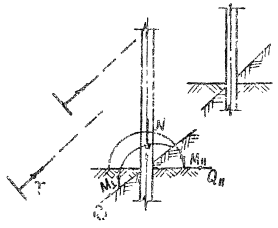
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Нормативные и расчетные нагрузки для закрепления в грунте анкерно-угловых опор

а) двухстоечных УБ 110-3, УСБ 110-5, УСБ 110-7, УСБ 110-9, УБ 220-1

Таблица 9

Шифр опоры	α град	Нормальный режим N тс	$M_{\perp}$ тсм	$Q_{\perp}$ тс	$M_н$ тсм	$Q_н$ тс	R тс	$R^н$ тс	Аварийный режим N тс	$M_{\perp}$ тсм	$Q_{\perp}$ тс	$M_н$ тсм	$Q_н$ тс	T тс	$T^н$ тс	Tmax тс
УБ 110-3 (УСБ 110-7)	0	11.5	—	—	9.4	0.7	—	—	9.6	29.0	1.8			—	—	—
	17(23)	11.5	—	—	53.5	3.1	—	—	9.6	28.7	1.8	38.1	2.2	—	—	—
	28	19.2	—	—	—	—	9.6	7.4	15.1	28.0	1.8	—	—	6.8	5.9	9.6
	37	21.2	—	—	—	—	12.2	9.4	16.8	27.2	1.7	—	—	9.0	7.7	12.2
	45	22.3	—	—	—	—	14.2	10.9	19.2	26.4	1.7	—	—	12.0	10.3	14.2
	56	25.1	—	—	—	—	17.1	13.2	21.6	25.0	1.6	—	—	15.0	12.3	17.1
УСБ 110-5 (УСБ 110-9)	0	12.4	—	—	11.8	0.7	—	—	10.5	35.4	1.8			—	—	—
	11(14)	12.4	—	—	46.5	2.2	—	—	10.5	35.1	1.8	29.3	1.4	—	—	—
	28	20.7	—	—	—	—	9.7	7.5	16.6	34.1	1.8	—	—	7.1	6.1	9.7
	37	22.9	—	—	—	—	12.3	9.5	18.5	33.2	1.7	—	—	9.3	8.0	12.3
	45	24.6	—	—	—	—	14.3	11.0	20.0	32.2	1.7	—	—	11.1	9.5	14.3
	56	27.2	—	—	—	—	17.3	13.3	22.1	30.2	1.6	—	—	13.6	11.6	17.3
УБ 220-1	0	15.2	—	—	12.6	0.7	—	—	26.3	25.6	2.9			—	—	—
	7	15.2	—	—	45.3	2.1	—	—	26.3	25.6	2.9	31.2	1.6	—	—	—
	18	23.8	—	—	—	—	20.8	15.5	32.7	25.3	2.9	—	—	14.2	12.2	10.4
	28	28.0	—	—	—	—	29.7	22.1	35.4	24.6	2.8	—	—	21.1	18.1	14.9
	42	33.7	—	—	—	—	42.9	31.9	39.6	23.7	2.7	—	—	31.2	26.7	21.5



б) на оттяжках

УБ 220-3, УСБ 220-4

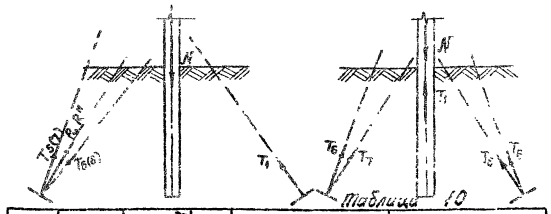


Таблица 10

Шифр опоры	Провод	Район по гололеду	α град	Нормальный режим N тс	$R^н$ тс	R тс	Tmax тс	Аварийный режим N тс	$R^н$ тс	R тс	Tmax тс
УБ 220-3 (УБ 220-4)	АС 300/39	IV	0	20.8	4.7	5.6	5.7	37.0	12.9	15.1	15.1
			28	31.4	9.7	12.6	6.6	38.0	15.5	18.1	12.6
			56	47.8	17.6	29.9	11.9	39.9	19.8	26.8	19.6
	АС 400/51		0	22.3	4.7	5.6	5.1	46.3	16.1	18.8	18.8
			28	39.2	12.1	15.7	8.2	47.5	19.4	22.7	15.7
			56	59.8	22.0	28.6	14.8	48.7	24.5	28.6	16.6
	АС 300/39		0	23.0	4.7	5.6	5.7	41.4	13.7	16.0	16.6
			28	35.2	10.4	13.5	7.1	50.8	21.9	25.6	15.8
			56	53.8	19.1	24.8	12.8	60.2	35.0	41.0	18.5
	АС 400/51		0	28.7	5.9	7.1	7.1	51.9	17.1	20.0	20.7
			28	44.1	13.0	16.9	8.8	63.6	27.3	32.0	19.8
			56	67.5	24.0	31.2	15.9	75.2	38.8	45.4	23.2

УБ 330-3

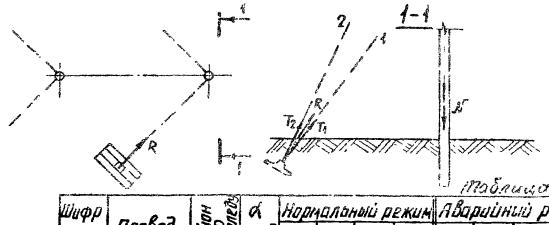


Таблица 11

Шифр опоры	Провод	Район по гололеду	α град	Нормальный режим N тс	$R^н$ тс	R тс	Tmax тс	Аварийный режим N тс	$R^н$ тс	R тс	Tmax тс
УБ 330-1	2×АС 300/39	I-II	0	13.7	1.2	1.3	0.7	34.4	16.7	19.5	9.9
			28	23.6	8.1	10.0	5.1	29.4	16.2	18.9	9.5
			56	32.6	13.8	17.9	9.1	27.1	16.0	18.7	9.5
		III-IV	0	17.4	1.5	1.8	0.9	36.5	16.7	19.5	9.9
			28	27.3	8.5	10.5	5.4	31.4	16.2	18.9	9.6
			56	36.3	14.2	18.4	9.3	29.1	16.0	18.7	9.5
	2×АС 400/51	I-II	0	13.9	1.0	1.2	0.6	40.3	20.5	24.0	12.2
			28	25.3	9.0	11.2	5.7	34.5	20.0	23.3	11.9
			56	35.8	16.4	20.3	10.3	29.1	19.7	21.8	11.1
		III-IV	0	19.2	1.8	2.2	1.1	45.0	22.4	26.2	13.3
			28	30.7	10.0	12.9	6.6	38.9	21.7	25.4	12.9
			56	41.7	17.0	21.9	11.1	31.6	20.0	23.4	11.9

$M_{\perp}$ и $M^н_{\perp}$ — соответственно расчетный и изгибающий момент в опорном сечении, действующий I траверсе опоры.
$M_н$ и $M^н_н$ — соответственно расчетный и изгибающий момент в опорном сечении, действующий II траверсе опоры.
Q и $Q^н$ — расчетная и нормативная перерезывающая сила в опорном сечении.

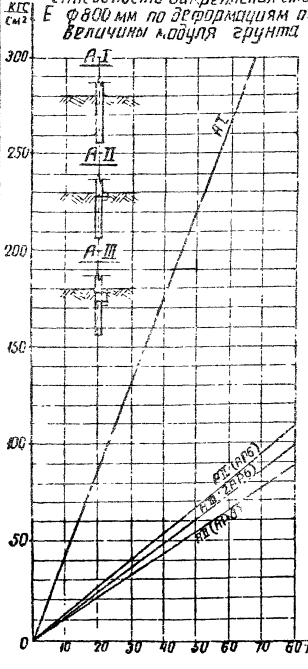
N — расчетная вертикальная нагрузка, передаваемая стойкой на основание.
R и $R^н$ — соответственно расчетная и нормативная равнодействующая усилий в оттяжках, действующая на анкерную плиту.
Tmax — максимальное расчетное усилие в оттяжке

Нагрузки для закрепления в грунте промежуточно-угловой опоры ПУСБ 330-1

Таблица 12

Обозначение	$M_н$	$M^н_н$	Q	$Q^н$	N	$N^н$
Размерность	тсм	тсм	тс	тс	тс	тс
Величина	47.22	39.3	6.23	5.2	25.3	21.1

Зависимость $M^н_{\perp} = f(E)$ несущей способности закрепления стойки Ø 800 мм по деформациям от величины модуля грунта



Нормативные нагрузки для закрепления в грунте анкерно-угловых опор УБ 220-7 и УБ 220-9

Таблица 13

Тип опоры	Марка провода и кол-во голов	α	нормативные $M^н_{н\,тр}$	$M^н_{\perp тр}$
УБ 220-7	АС 300/39 I-IV р г	0	17.1	30.7
		α max	66.3	49.6
	АС 400/51 I-IV р г	0	18.8	67.3
		α max	65.2	66.9
УБ 220-9	АС 300/39 I-IV р г	0	34.3	24.8
		α max	66.4	23.6
	АС 400/51 I-IV р г	0	33.7	33.5
		α max	66.2	32.4

При установке опор на углах поворота ВЛ отличных от приведенных в таблицах, нагрузки допускается определять линейной интерполяцией. Для двухстоечных опор приведены в таблицах максимальные нагрузки (для IV р. г. самого тяжелого провода, применяемого в опоре)

Для опоры УБ 220-1 даны R и $R^н$ для случая крепления обеих оттяжек к одной анкерной плите.

В случае крепления каждой из оттяжек к отдельной плите нагрузки на последнюю определяются по табличным R и $R^н$, умноженным на коэффициент 0.6. Для опор УБ 220-3 и УСБ 220-1 $N^н$ принимается равным $\frac{N}{1.2}$

| | | |

в соответствии с требованиями ГОСТ 22687-77 „Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи".

5. Все стойки поставляются на пикет с установленными на заводе подпятниками

6. Если стойка предназначена для эксплуатации в агрессивной среде, то после установки подпятника на нее на длине, равной глубине заделки в грунт плюс 0,6 м, должно быть нанесено защитное покрытие. Материалы для защитного покрытия стоек следует назначать в зависимости от вида и степени агрессивности в соответствии с главой СНиП II-28-73 „Защита строительных конструкций от коррозии". Вид защитного покрытия указывается в заказах – спецификациях.

7. Открытые поверхности закладных деталей стоек, предназначенных для эксплуатации в неагрессивной среде, должны иметь лакокрасочное покрытие, а предназначенных для работы в условиях воздействия агрессивной газовой среды-комбинированное (лакокрасочное по металлическому подслою) покрытие. Покрытия должны наноситься на поверхности, очищенные от наплывов бетона. Техническая характеристика лакокрасочных покрытий, толщина металлического подслоя в комбинированных покрытиях должно назначаться в соответствии с главой СНиП II-28-73.

8. Марки стали для металлических деталей траверс и тросостоек принимаются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей:

Толщина элемента мм	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geqslant -30°$	Расчетная температура воздуха $-31° \geqslant t \geqslant -40°$
От 5 до 10	ВСт3пс6	ВСт3пс6
От 11 до 25		ВСт3сп5
От 30 до 40	ВСт3сп3	

В районах с расчетной температурой ниже -40°С применяются низколегированные стали для сварных конструкций по ГОСТ 19281-73 и 19282-73, удовлетворяющие требованию загиба в холодном состоянии и ударной вязкости согласно ГОСТ 19281-73 и 19282-73. Марки стали назначаются в соответствии с таблицей

Температура в градусах	Марка стали	Толщина элемента мм	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			$t=-40°$	$t=-30°$	После механического старения
$-40° > t \geqslant -50°$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-12	6-80	+	—	+
	10Г2С1-12	6-40	+	—	+
$-50° > t \geqslant -65°$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-12	21-80	—	+	+
	10Г2С1-12	6-60	—	+	+

Материал металлоконструкций опор должен быть указан в проекте конкретной линии и в заказе стали для неё.

9. Сварку элементов производить электродами Э42А ГОСТ 9467-60. Допускается производить сварку под флюсом в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67

10. Все элементы траверс и тросостоек оцинковать горячим способом. Резьба гаек не оцинковывается. При невозможности выполнения оцинковки металлоконструкции должны быть окрашены в соответствии с главой СНиП II-28-73.

11. Контур заземления приваривается к закладным деталям стоек Б202, расположенным на диаметрально противоположных сторонах стоек на расстояниях 3,2м ÷ 4,2м. в зависимости от заглубления стойки в грунте

12. При прохождении ВЛ в районах массового гнездования птиц необходима предусмотреть на верхнем конце центрифугированных стоек плоские сетки диаметром, соответствующим верхнему диаметру стойки с размером ячеек в свету не более 20мм, сетка по ГОСТ 5336-67.*

					3.407-124-в.I-12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с двухсторонней подвеской проводов. Класс А,Б.
Разраб.					Лит. / Лист / Листов
Пров.					
Рук.гр.	Иванова				
Н.контр.					энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл.спец.	Штин				Пояснительная записка
Зав.маст.	Куприсов				

Типовые конструкции Серия Выпуск

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 9445 тм-т

13. Траверсы собираются в соответствии со сборочными чертежами в следующем порядке: сначала основные элементы-пояса и тяги (в том числе и шпренгельные), затем-распорки поясов и раскосы шпренгельных тяг. В распорках и раскосах используются те два отверстия которые лучше всего обеспечивают прямолинейность поясов и шпренгельных тяг.

Таблица применённых типовых работ

Таблица 14

№№ п/п	Наименование работы	Серия ЦИТП Выпуск	Организация, распространяющая работу
1.	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110-330кВ (инв. №3082тм)	407-4-20 1÷4	Институт Энергосетьпроект
2.	Унифицированные железобетонные специальные опоры ВЛ 110-220кВ (инв. №3083тм)	407-4-25 1÷3	ЭСП
3.	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35-330кВ (Расширение области применения инв. №5734тм)	—	ЭСП
4.	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷330кВ (инв №7068тм)	—	ЭСП
5.	Железобетонные анкерно-угловые опоры для ВЛ 220кВ на стойке диаметром 800мм и длиной 20м (инв № 7275тм)	—	ЭСП
6.	Промежуточно-угловые железобетонные свободностоящие опоры ВЛ 220÷330кВ из стоек диаметром 800мм (инв №9222тм)	—	ЭСП
7.	Железобетонные одноцепные промежуточные портальные опоры с внутренними связями (инв №11965тм-15(16))	—	ЭСП
8.	Портальная промежуточная свободностоящая железобетонная опора ВЛ 500кВ (инв № 7073тм)	—	ЭСП
9.	Промежуточная портальная железобетонная опора с внутренними связями ВЛ 500кВ (инв №7225тм)	—	ЭСП

Продолжение таблицы

№№ п/п	Наименование работы	Серия ЦИТП Выпуск	Организация, распространяющая работу
10.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500кВ Корректировка 1974г (инв. № 5385тм)	407-0-146 1	Центральный институт типовых проектирования
11.	Рекомендации по проектированию закреплении в грунте железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями (инв.№5385тм-4)	—	ЭСП
12.	Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35-500кВ (инв №7271тм)	3.407-145	ЦИТП

3.407-124-в.1-13

Промежуточные, угловые, анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стеклянной арматурой класса А-V

Пояснительная записка

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Рук. гр. Иванова
Гл.инж. пр.
Гл.спец. Штин
Зав.редкол. Курносов

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

Типовые конструкции Серия Вып.1

Выписка

из заключения по экспертизе на новизну и патентноспособность типовых конструкций

При разработке типовых конструкций „Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кв с высокопрочной стержневой арматурой класса А V" инв.№ 9446тм-I были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1976г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1976 г. по 25 августа 1977г. по классам: E 04C 3/30, 3/34, 5/00; E 04H 12/00, 12/12, 12/16; H01R 3/06; H02B 1/16; H02G 7/20

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965г., библиографические патентные бюллетени за 1966г., 1968-1974 г.г. и бюллетень №1 за 1975г., классы те же, что по СССР.

в) Венгрия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г., 1968÷1975 г.г. и бюллетени с № 1 по № 6 за 1976г., классы те же, что по СССР;

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966÷1975 г.г. и бюллетени с №1 по №12 за 1976г., классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г., 1968-1975 г.г. и бюллетени с №1 по №4 за 1976г., классы те же, что по СССР;

е) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени с №1 по №2 за 1975г., классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г., 1968г., 1969г., 1971÷1975 г.г. и бюллетени с №1 по №4 за 1976г., классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1963г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г., 1968÷1975 г.г. и бюллетени с №1 по №2 за 1976г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО институтов „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962г. по 5 сентября 1977г.

В работе использованы следующие авторские свидетельства и заявки на изобретения:

1. авторское свидетельство № 192387 „Портальная опора для высоковольтных линий электропередачи", заявитель СЗО Энергосетьпроект, авторы: К.П. Крюков, А.Н. Курносов и С.А. Штин;

2. заявки № 2107750/33 „Опора линии электропередачи высокого напряжения", заявитель СЗО Энергосетьпроект, авторы: К.П. Крюков, А.Н. Курносов, А.С. Соколов и С.А. Штин.

По данной заявке Госкомитетом по делам изобретений и открытий вынесено решение от 8 октября 1976 г. о выдаче авторского свидетельства.

Общие выводы: типовой проект „Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кв с высокопрочной стержневой арматурой класса А V" инв. № 9445тм-I обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил

Рук. группы /Иванова/

8 сентября 1977г.

Выписка

из патентного формуляра № 9446 тм-V. Типового проекта „Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кв с высокопрочной стержневой арматурой класса А V" инв. № 9448 тм-I.

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

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий не обладающих патентной чистотой не имеется.

В разработке данного проекта использованы изобретения по авторскому свидетельству № 192387 и заявке № 2107750/33

Патентный формуляр составлен 3 июня 1977г.

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

Выписку составил

Рук. группы /Иванова/

8 сентября 1977г.

					3.407-124-в.I-14	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые ж/б опоры ВЛ 110-500кв с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V	
					Лит.	Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Н. контр.		Курносов				

Копировал: А4 формат А2

Выпуск 1 | Серия | Типовые конструкции | Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446 тм-I

Опора ПБ 110-1

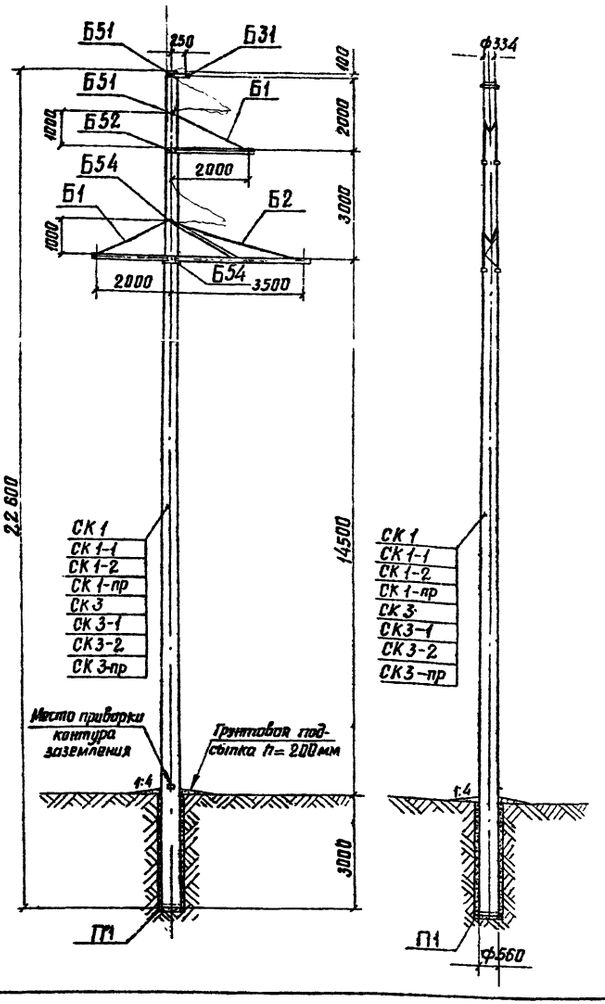


Таблица отправочных марок

NN п.п	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Армат	1 шт Закл. дет	1 шт Всего	Всего Армат	Всего Закл. дет	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-10	Стойка (Вариант)	СК1	1	1,8 / ~~1,66~~	1,66	456		478,9	456		478,9	4,63	4,63	
	5744тм-т1-4		СК1-1				403,8	22,9	426,7	403,8	22,9	426,7	4,58	4,58	
	9446тм-Т-7273		СК1-2				336		358,9	336		358,9	4,27	4,27	
	3082тм-т2-12		СК1-пр				321		343,9	321		343,9	4,50	4,50	
2	5384тм-II		СК-3	1	1,4	1,4	392		414,9	392		414,9	3,94	3,94	
	5744тм-т1-11		СК3-1				360	22,9	382,9	360	22,9	382,9	3,788	3,788	
	9446тм-Т-7677		СК3-2				315		337,9	315		337,9	3,84	3,84	
	3082тм-т2-55		СК3пр		1,66	1,66	274,3		297,2	274,3		297,2	4,45	4,45	
3	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0,012	0,012	1,9	0,8	2,7	1,9	0,8	2,7	0,03	0,03	
4	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076	
5	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	1	—	—	—	104	104	—	104	104	0,104	0,104	
6	3082тм-т2-48	Траверса-держатель	Б31	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0,003	0,003	
7	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0,015	0,015	
			Б52	1	—	—	—	3	3	—	3	3			
			Б54	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
Монтажные болты					—	—	—	14	14	—	14	14	0,014	0,014	
Наплавленный металл					—	—	—	2	2	—	2	2	0,002	0,002	
Итого на опору			Стойка СК1	1	1,67	1,67	—	—	—	457,9	239,7	697,6	—	4,876	
			Стойка СК1-1				—	—	—	405,7	239,7	645,4	—	4,626	
			Стойка СК1-2				—	—	—	337,9	239,7	577,6	—	4,516	
			Стойка СК1-пр				—	—	—	322,9	239,7	562,6	—	4,746	
			Стойка СК-3	1	1,41	1,41	—	—	—	393,9	239,7	633,6	—	4,186	
			Стойка СК3-1				—	—	—	361,9	239,7	601,6	—	4,034	
			Стойка СК3-2				—	—	—	316,9	239,7	556,6	—	4,086	
			Стойка СК3-пр	1	1,67	1,67	—	—	—	276,2	239,7	515,9	—	4,70	

Перечень чертежей

NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема (Вариант)	1	16	9446тм-Т-4	13	Траверса Б1	Зчр		3082тм-т2-23
2	Стойка СК1	—	—	3082тм-т2-10	14	Траверса Б2	Чр		3082тм-т2-24
3	Стойка СК1-1	Вчр		5744тм-т1-4	15	Металлические детали Б251-Б257	Зчр		3082тм-т2-32
4	Стойка СК1-2	83 84	84 85	9446тм-Т-7273	16	Металлические детали Б258-Б268 Б322	Чр		3082тм-т2-33
5	Стойка СК1пр	—	—	3082тм-т2-12	17	Траверсодержатель Б31	Зчр		3082тм-т2-41
6	Стойка СК3	—	—	5384тм-II	18	Металлические детали Б31	Зчр		3082тм-т2-42
7	Стойка СК3-1	—	—	5744тм-т1-11	19	Специальные болты Б51, Б52, Б54	Пчр		3082тм-т2-49
8	Стойка СК3-2	87 88	88 89	9446тм-Т-7677	20	Указания о материалах и общие примечания	11	12	9446тм-Т-3
9	Стойка СК3-пр	—	—	3082тм-т2-55	21	Монтажные схемы лестниц	Чр		3082тм-т2-52
10	Закладные детали	Чр		3082тм-т2-19	22	Металлические детали лестниц	Чр		3082тм-т2-54
11	Подпятник П1	Зчр		3082тм-т2-20					
12	Узел крепления под-ка	1ф		3082тм-т2-22					

Ведомость стандартных метизов

NN п.п	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24х90	Ст3	5	7	14	2,0	0,7	0,43	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24х80	"	2			0,8			
3	" М20х70	"	7	27	50	1,7	1,6	1,22	
4	" М20х60	"	16			3,3			
5	Гайка М30	"	—	5	10	—	1,1	0,7	
6									
	Итого:					7,8	3,4	2,35	
	Общая масса монтажных болтов на опору		~ 14						

Выборка металла на опору

N.N. п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК1	СК1-1	СК1-2	СК1-пр	СК3	СК3-1	СК3-2	СК3-пр	Металл детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примеч.
1	ф 12 A IV	395	—	—	—	330	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 A V	—	342,8	—	—	—	297	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 $A_{пр}$ VI	—	—	283	—	—	—	252	—	—		ТУ14-1-2063-72	
4	Ф 12 К7	—	—	—	222	—	—	—	175,3	—	армат. канаты	13840-68	
5	ф12 AI	2,3	2,3	2,3	62,3	2,3	2,3	2,3	62,3	—	Ст3	5781-75	
6	ф 8 AI	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	21,9	—	"	"	
7	ф4 BI	41	41	33	19	42	43	33	19	—	Вязальная проволока	6727-53*	
8	ф 20	—	—	—	—	—	—	—	—	7	Ст3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	—	—	—	—	7	"	"	
10	∟ 70х6	—	—	—	—	—	—	—	—	46	Ст3	380-71*	
11	∟ 63х5	—	—	—	—	—	—	—	—	77	"	"	
12	∟ 50х5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	—	"	"	
13	∟ 36х4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	—	"	"	
14	— δ=16	—	—	—	—	—	—	—	—	2	"	"	
15	— δ=10	—	—	—	—	—	—	—	—	18	"	"	
16	— δ= 6	—	—	—	—	—	—	—	—	28	"	"	
17	Болт М30х420	—	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
18	" М30х450	—	—	—	—	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
19	" М30х490	—	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	—	14	"	"	
21	Наплавленный металл	—	—	—	—	—	—	—	—	~2			
	Итого:	481,6	429,4	361,6	345,6	417,6	385,6	340,6	299,9	216,0			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кв			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)			
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов				
Провод: Марка		АС 95/16		АС 150/24	
Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²		$б_г$=11,6; $б_-$=11,6 $б_э$=8,7		$б_г$=13,0; $б_-$=13,0 $б_э$=8,7	
Трос: Марка		ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
Максимальное напряжение, кгс/мм²		40			
Тип поддерживающего зажима		Глухой			
Пролеты: Габаритный, М		340	255	330	300
Ветровой, М		375	355*	325	325
Весовой, М		385	320	375	355

Примечания

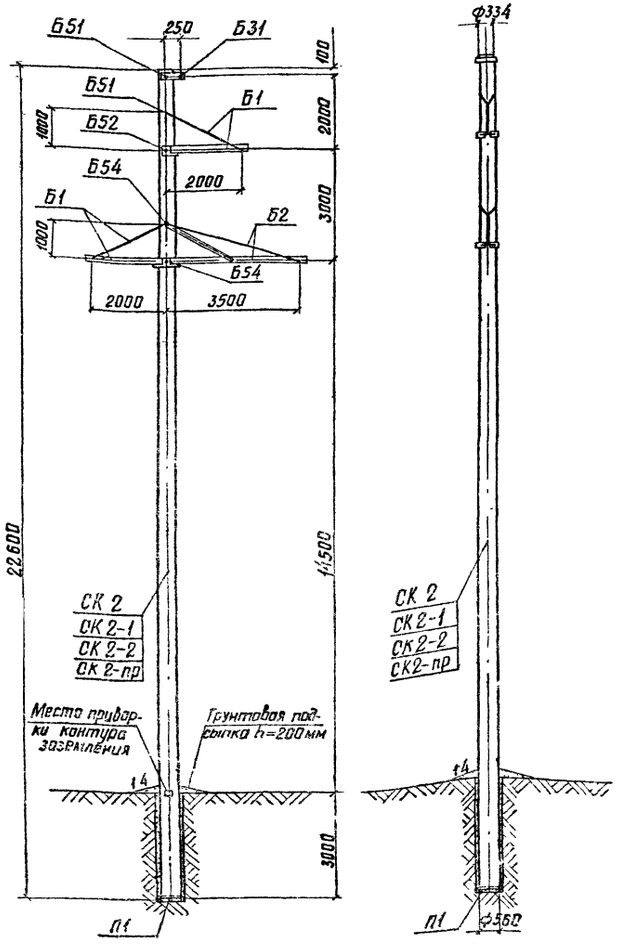
1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3082тм-т2-52,54
3. Опора рассчитана на подвеску легких проводов до АС 150/24 включительно в I-II гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" указаны пролеты для унифицированных марок проводов АС 95/16 и АС 150/24. Для проводов до АС 120/19 включительно применяется в опоре облегченная стойка СК 3 Пролеты для провода АС 95/16 в таблице указаны с применением этой стойки.

Пролеты для других марок проводов, а также пролеты при допустимых углах поворота на этой опоре приведены в таблице на листах 8 и 9.

Ветровые пролеты отмеченные * во всех таблицах приняты равными 1,4 в габ.

| | | | | | | | | |

Опора ПБ110-3



Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

NN п.п.	N.N чертежей	Наименование чертежей	Марка	Количество шт	Объём бетона м³ 1 шт	Объём бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Армат.	1 шт Метал. дет.	1 шт Всего	Всего Армат.	Всего Метал. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-13	Вариант Стойка	СК 2	1	1.8	1.8	540	193	5593	540	193	5593	5.06	5.06	
	5744тм-т1-5		СК 2-1				482		5013	482		5013	5.0	5.0	
	9446тм-Т7/3		СК 2-2				428		4413	428		4413	4.95	4.95	
	3082тм-т2-15		СК 2-пр				380		3993	380		3993	4.9	4.9	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0.012	0.012	1.9	0.8	2.7	1.9	0.8	2.7	0.03	0.03	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0.038	0.076	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	1	—	—	—	104	104	—	104	104	0.104	0.104	
5	3082тм-т2-41	Трасодержатель	Б31	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0.005	0.005	
6	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0.015	0.015	
			Б52	1	—	—	—	3	3	—	3	3			
			Б54	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	14	14	—	0.014	
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	2	2	—	0.002	
Итого на опору		Стойка СК 2			1.81	1.81	—	—	—	5419	236.1	778	—	5.31	
		Стойка СК 2-1					—	—	—	4839	236.1	720	—	5.25	
		Стойка СК 2-2					—	—	—	4299	236.1	666	—	5.20	
		Стойка СК 2-пр					—	—	—	3819	236.1	618	—	5.15	

Выборка металла на опору

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг. СК 2	СК2-1	СК 2-2	СК2-пр	Металлич. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	480	—	—	—	—	20Х2Ц	5781-75	
2	ф 12 А I	—	422	—	—	—	23Х2Г2Т	— " —	
3	ф 12 А IV	—	—	376	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	286	—	арм. тур. канаты	13840-68*	
5	ф 12 А I	23	23	23	59.3	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	20.9	20.9	20.9	19.9	—	— " —	— " —	
7	ф 4 В I	41	41	33	19	—	обыкнов. правл.	6727-53	
8	ф 20	—	—	—	—	7	ВСт3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	7	"	"	
10	L 70×6	—	—	—	—	46	ВСт3	380-71*	
11	L 63×5	—	—	—	—	77	"	"	
12	L 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
13	L 36×4	15.8	15.8	15.8	15.8	—	"	"	
14	−δ=16	—	—	—	—	2	"	"	
15	−δ=10	—	—	—	—	18	"	"	
16	−δ=6	—	—	—	—	28	"	"	
17	Болт М30×420	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
18	" М30×450	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
19	" М30×490	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	14	"	"	
21	Наплавленный металл	—	—	—	—	2			
22									
	Итого:	562	504	450	432	216			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ			
Расчетные климатические условия	Район по гололёду			I	II
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)			
	для всех территорий СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов				
Провод	Марка			АС 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²			$\sigma_г$=12,2, $\sigma_б$=12,2 $\sigma_э$=8,1	
Трос	Марка	ТК 9,1 ГОСТ 3063-66			
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45			
	Тип поддерживающего зажима	Глухой			
Пролеты:	Габаритный, М			325	315
	Ветровой, М			335	335
	Весовой, М			370	370

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9446тм-I

Перечень чертежей

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа	NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	16	17	9446тм-I-5	10	Траверса Б2			3082тм-т2-24
2	Вариант Стойка СК 2			3082тм-т2-13	11	Металлические детали Б251÷Б257			3082тм-т2-32
3	Вариант Стойка СК 2-1			5744тм-т1-5	12	Металлические детали Б258÷Б268 Б322			3082тм-т2-33
4	Вариант Стойка СК 2-2	85 86 87	26	9446тм-I-7/3	13	Трассодержатель Б31			3082тм-т2-41
5	Вариант Стойка СК2-пр			3082тм-т2-15	14	Металлические детали Б31			3082тм-т2-42
6	Закладные детали			3082тм-т2-19	15	Специальные болты Б51, Б52 Б54			3082тм-т2-49
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20	16	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	17	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-52
9	Траверса Б1			3082тм-т2-23	18	Монтажные детали лестниц			3082тм-т2-54

Ведомость стандартных метизов

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	5	7	14	2.0	0.7	0.45	7796-70* болты 5915-70 гайки 11371-68* шайбы
2	" М24×80	"	2			0.8			
3	" М20×70	"	7	27	50	1.7	1.6	1.22	
4	" М20×60	"	16			3.3			
5	Гайка М30	"	—	5	10	—	1.1	0.7	
6									
	Итого:					7.8	3.4	2.35	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 14			

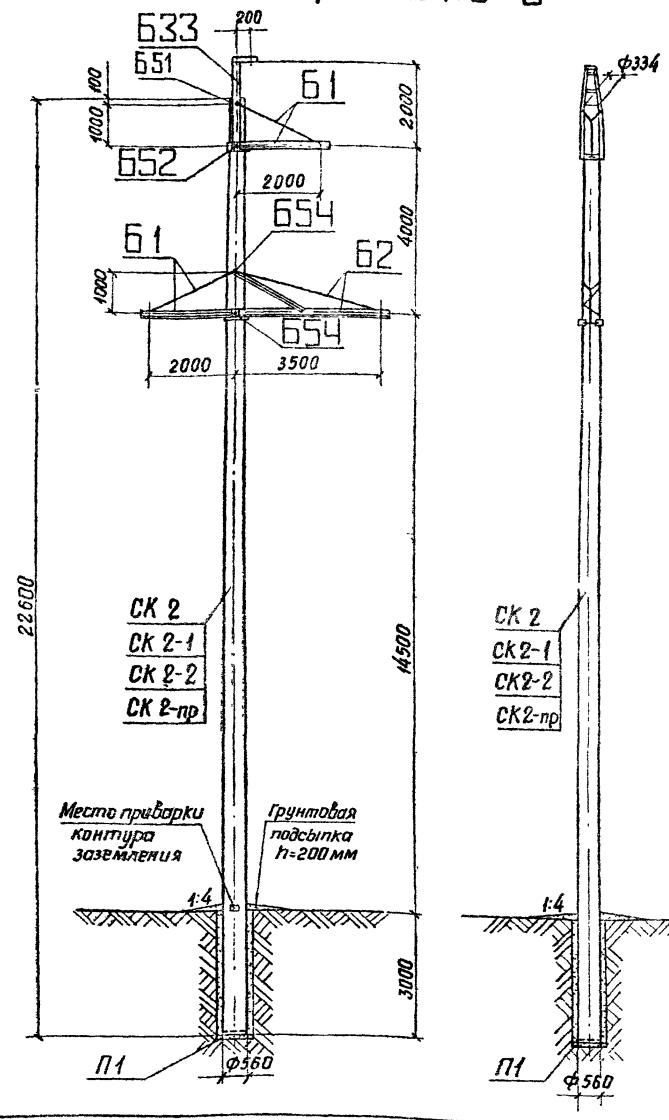
Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см лист 11 и 13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3082тм-т2-52, 54.
3. Опора рассчитана на подвеску тяжелых марок проводов АС 185/29 и АС 240/32 в I-II гололедных районах. В таблице "Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для расчетного провода АС 240/32. Пролеты для провода АС 185/29, а также пролеты при допустимых углах поворота на этой опоре при подъеме проводов обеих марок приведены в таблице на листе

								3-407-124-в.I-16	
								Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110–500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса A-VI	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата					
Разраб.		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-3			Лит	Лист	Листов
Проверил		Матвеева								
Гл. инж. пр.		Иванова								
Н. контр.					Монтажная схема опоры. Расход металла.			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин								
Зав. маст.		Кузнецов								

Копировал. Беззубова формат А2

Опора ПБ110-5



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)					
	Для всей территории СССР						
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АСО 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$=11.6, $\sigma_с$=11.6; $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=13; $\sigma_с$=13; $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=11.3, $\sigma_с$=10, $\sigma_э$=6.75	
Трос	Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45					
Тип поддерживающего зажима		Глухой					
Пролет	Габаритный, м	210	175	250	220	260*	230*
	Ветровой, м	295*	245*	280	225	255	205
	Весовой, м	260	220	310	275	325	255

Таблица отправочных марок

NN п.п	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Метал. дет	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Метал. дет	Всего Всего	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-13	Вариант Стойка	СК 2	1	1.8	1.8	540	193	5593	540	19,3	5593	5.06	5.06	
	5744тм-т1-5		СК 2-1				482		5013	482		5013	5.0	5.0	
	9446тм-Т7-3		СК 2-2				428		4473	428		4473	4.95	4.95	
	3082тм-т2-15		СК 2-пр				380		3993	380		3993	4.9	4.9	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0.012	0.012	19	0.8	27	19	0.8	27	0.03	0.03	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	2				38	38		76	76	0.038	0.076	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	1				104	104		104	104	0.104	0.104	
5	3082тм-т2-43	Трассостойка	Б33	1				47	47		47	47	0.047	0.047	
6	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	1				3	3		3	3	0.012	0.012	
			Б52	1				3	3		3	3			
			Б54	2				3	3		6	6			
Монтажные болты											14	14		0.014	
Наплавленный металл											2	2		0.002	
Итого на опору		Стойка СК 2		181	181					5419	2751	847	—	5.34	
		Стойка СК 2-1								4839	2751	759	—	5.28	
		Стойка СК 2-2								4299	2751	705	—	5.23	
		Стойка СК 2-пр								3819	2751	657	—	5.18	

Выборка металла на опору

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг СК 2	СК 2-1	СК 2-2	СК2-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф12 A IV	480	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12 A V	—	422	—	—	—	23Х2Г2Т		
3	ф12 $R_{н}$ VI	—	—	376	—	—		ТУ14-1-2063-77	
4	ф12 К7	—	—	—	286	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф12 AI	2.3	2.3	2.3	59.3	—	Ст3	5781-75	
6	ф8 AI	20.9	20.9	20.9	19.9	—	"	"	
7	ф4 BI	41	41	33	19	—	обыкнав проволока	6727-53*	
8	ф20	—	—	—	—	7	Ст3	5781-75	
9	ф16	—	—	—	—	7	"	"	
10	⊏10	—	—	—	—	42	Ст3	380-71*	
11	∟70×6	—	—	—	—	46	"	"	
12	∟63×5	—	—	—	—	77	"	"	
13	∟50×5	2	2	2	2	—	"	"	
14	∟36×4	15.8	15.8	15.8	15.8	—	"	"	
15	— δ=16	—	—	—	—	5	"	"	
16	— δ=10	—	—	—	—	18	"	"	
17	— δ=6	—	—	—	—	25	"	"	
18	Болт М30×420	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
19	-"- М30×450	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
20	-"- М30×490	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
21	Монтажные болты	—	—	—	—	14	"	"	
22	Наплавленный металл	—	—	—	—	2			
	Итого	562	504	450	402	255			

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	17	18	9446тм-Т-6
2	Вариант Стойка СК 2			3082тм-т2-13
3	Вариант Стойка СК2-1			5744тм-т1-5
4	Вариант Стойка СК2-2	35 36	36 37	9446тм-Т7-3
5	Вариант Стойка СК2-пр			3082тм-т2-15
6	Закладные детали			3082тм-т2-19
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
9	Траверса Б1			3082тм-т2-23
10	Траверса Б2			3082тм-т2-24
11	Металлические детали Б251-Б257			3082тм-т2-32
12	Металлические детали Б258-Б268 Б322			3082тм-т2-33
13	Трассостойка Б33			3082тм-т2-43
14	Металлические детали Б305-Б309			3082тм-т2-46
15	Специальные болты Б51, Б52, Б54			3082тм-т2-49
16	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
17	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-30 3083тм-т2-31
18	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
19	Металлические детали лестниц Б432-Б456			3083тм-т2-33
20				

Ведомость стандартных метизов

NN пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	5	7	14	2.0	0.7	0.43	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	2			0.8			
3	" М20×220	"	1			0.6			
4	" М20×70	"	7	28	52	1.7	1.7	1.26	
5	" М20×60	"	15			3.3			
6	" М12×40	"	1	1	2	0.05	0.03	0.01	
7	Гайка М30	"	—	5	10	—	1.1	0.7	
Итого						8.45	3.53	2.4	
Общая масса монтажных болтов на опору						~14			

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см лист 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами N 3083тм-т2-30÷33
3. Опора рассчитана на подвеску проводов от АС 70/11 до АС 240/32 включительно в III и IV гололедных районах.
   В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для унифицированных марок проводов Пролеты для всех марок проводов, а также пролеты при применении стоек в стержневом варианте армирования и пролеты при допускаемых углах поворота на опоре приведены в таблицах.
4. Установка опоры в районах с частой и интенсивной пляской проводов допускается с проведением горизонтальных смещений между проводами по табл. 8÷11 „Руководящих указаний" В случае необходимости габаритная стрела провеса провода должна быть уменьшена до значения, при котором горизонтальные смещения проводов соседних ярусов соответствуют требованиям табл 8—11

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук. группы		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. ПИКЭО		Курносов		

3.407-124-В.I-17

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV

Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-5

Лит	Листов	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

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

Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

ПСБ 110-1

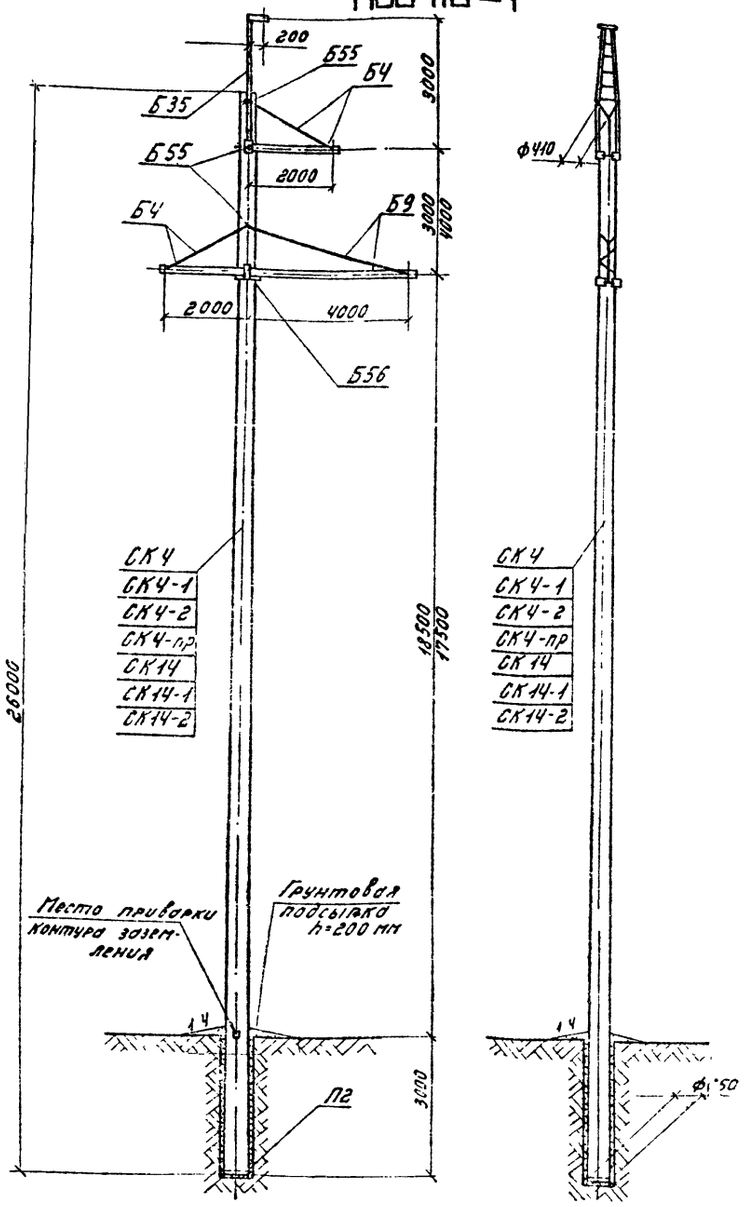


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертеж	Марка	Кол. шт	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арпот	1 шт Чер.нал. детали	1 шт Всего	Масса металла, кг Всего Арпот	Всего Черн. дет	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1	3082тм-т2-16	Вариант Стойка	СК4	1	2,5	2,5	680	27,8	707,8	680	27,8	707,8	6,96	6,96	
	5744тм-т1-6		СК4-1				596	27,8	623,8	596	27,8	623,8	6,87	6,87	
	9446тм-Т-78,79		СК4-2				525	27,8	552,8	525	27,8	552,8	6,8	6,8	
	3082тм-т2-48		СК4-пр				518	27,8	545,8	518	27,8	545,8	6,8	6,8	
	3082тм-т2-50		СК14				765	50	815	765	50	815	7,06	7,06	
	5744тм-т1-10		СК14-1				688	50	738	688	50	738	6,99	6,99	
	9446 тм-Т-80,81		СК14-2				596	50	646	596	50	646	6,90	6,90	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0,017	0,017	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,044	0,044	
3	3082тм-т2-26	Траверса	Б4	2				38	38		76	76	0,038	0,076	
4	3082тм-т2-31	Траверса	Б9	1				124	124		124	124	0,124	0,124	
5	3082тм-т2-45	Трассостойка	Б35	1				71	71		71	71	0,071	0,071	
6	3082тм-т2 49	Специальные детали	Б55	3				3	3	—	9	9	—	0,013	
			Б56	1				4	4		4	4			
		Монтажные болты		—	—	—	—	—	—	—	14	14	—	0,014	
		Наплавленный металл		—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	0,003	
Итого на опору		Стойка СК4		2	2,52	2,52	—	—	—	683,1	329,7	1012,7	—	7,30	
		Стойка СК4-1					—	—	—	599,1	329,7	928,7	—	7,21	
		Стойка СК4-2					—	—	—	528,1	329,7	857,7	—	7,14	
		Стойка СК4-пр					—	—	—	521,1	329,7	850,7	—	7,14	
		Стойка СК14					—	—	—	768,1	351,9	1119,8	—	9,40	
		Стойка СК14-1					—	—	—	691,1	351,9	1042,9	—	7,33	
		Стойка СК14-2					—	—	—	599,1	351,9	950,9	—	7,24	

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК4	СК4-1	СК4-2	СК4-пр	СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. деталей кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	595				680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V		511				611			23Х2Г2Т	— " —	
3	ф 12 Ат VI			454				524			ТУ14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	365					Арматурный канат	13840-68*	
5	ф 12 А Т	2,8	2,8	2,8	96,8	2,8	2,8	2,8		Ст3	5781-75	
6	ф 8 А Т	29,1	29,1	29,1	29,1	30,1	30,1	30,1		"	"	
7	ф 4 В Т	59	59	45	33	58	50	45		Для изготовления проволоки	6727-53*	
8	ф 20								8	Ст3	5781-75	
9	ф 16								7	"	"	
10	[10								66	Ст3	380-71*	
11	∟ 80×6								60	"	"	
12	∟ 63×5								81	"	"	
13	∟ 50×5	2	2	2	2	43,8	43,8	43,8	—	"	"	
14	∟ 36×4	23,8	23,8	23,8	23,8	4,2	4,2	4,2	—	"	"	
15	— δ = 16	—	—	—	—	—	—	—	5	"	"	
16	— δ = 10	—	—	—	—	—	—	—	19	"	"	
17	— δ = 6	—	—	—	—	—	—	—	25	"	"	
18	Болт М30×540								9	"	"	3 шт
19	Болт М30×590								4	"	"	1 шт.
20	Монтажные болты								14	"	"	
21	Наплавленный металл								3			
22												
	Итого	741,7	627,7	556,7	549,7	818,9	741,9	649,9	301			

Перечень чертежей.

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	18	19	9446тм-Т-7
2	Стойка СК4			3082тм-т2 16
3	Стойка СК4-1			5744тм-т1-6
4	Стойка СК4-2	88 90	89 91	9446тм-Т-78,79
5	Стойка СК4-пр			3082тм-т2-48
6	Стойка СК14			3082тм-т2 50
7	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10
8	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-Т-80,81
9	Закладные детали Б55, Б56			3082тм-т2-19 51
10	Подпятник П2			3082тм-т2 21
11	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
12	Траверса Б4			3082тм-т2 26
13	Траверса Б9			3083тм-т2 31
14	Металлические детали Б54			3082тм-т2 32
15	Металлические детали Б32 - Б36			3082тм-т2-33
16	Металлические детали Б35			3082тм-т2-35
17	Металлические детали Б44 - Б46, Б48			3082тм-т2-33
18	Металлические детали Б46 - Б49			3082тм-т2-38
19	Металлические детали Б301, Б336			3082тм-т2-40
20	Трассостойка Б35			3082тм-т2-45
21	Металлические детали Б306 - Б309			3082тм-т2-46
22	Металлические детали Б311			3082тм-т2-48
23	Специальные болты Б55, Б56			3082тм-т2-49
24	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
25	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-30 3082тм-т2-31
26	Ведомости отправочных марок			3083тм-т2-32
27	Металлические детали лестниц Б432 Б436			3082тм-т2-33
28	Закладные детали			5734тм-т2-59

Ведомость стандартных метизов.

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	Кол., шт. гаек	Кол., шт. шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	В Ст3	5	7	14	2,1	0,8	0,45	7798-70* Болты
2	" М24×80	"	2			0,8			5915-70* Гайки
3	" М20×220	"	1			0,6			11371-68* Шайбы
4	" М20×70	"	7	28	52	1,6	1,8	1,19	
5	" М20×60	"	16			3,4			
6	" М12×40	"	1	1	2	0,05	0,02	0,01	
7	Гайка М30	"	—	4	8	—	0,9	0,51	
	Итого					8,55	3,5	2,2	
	Общая масса монтажных болтов на опору:		~14						

Примечания: 1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.

2. На опоре при расстоянии между верхней и нижними траверсами, равном 4,0 м, устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами №№ 3082тм-т2-30, 31, 32, 33.

3. Опора предназначена для установки на переходах через инженерные сооружения и на участках, где необходимо местное увеличение габаритных пролетов. Размеры на схеме и величины пролетов в таблице „Расчетные данные", указанные в знаменателе, соответствуют второму назначению опоры

4. Стойка СК4 в стержневом варианте армирования применяется в опорах, устанавливаемых только в I и II районах по гололеду.

5. Закрепление опоры в грунте производить по нагрузкам и материалам, приведенным в проекте № 407-0-146. Ригели для закрепления опоры в грунте приведены в проекте № 3.407-115.

Расчетные данные и область применения опоры

Расчетные климатические условия	Напряжение ВЛ	110 кВ
	Район по гололеду	I II III IV I II III IV I II III IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов	
Провод	Марка	АС 95/16 / АС 150/24 / АС 240/32
	допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	σ_r=11,6; $\sigma_г$=11,6; $\sigma_г$=13,0; $\sigma_г$=13,0; $\sigma_г$=12,2; $\sigma_г$=12,2; σ_3=8,7 σ_3=8,7 σ_3=8,7 σ_3=8,1
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45
Тип поддерживающего зажима		Глухой
Габариты, м	Габаритный, м	370 385 250 210 440 360 300 260 440 370 310 270 / 375 335 275 230 390 390 230 225 335 335 255 205 / 400 400 295 245 440 440 300 240 385 385 280 230 / 355 200 250 200 375 355 160 260 370 220 325 255 / 435 395 245 245 425 125 285 240 450 459 290 290
	Ветровой, м	
	Весовой, м	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-18
Разраб.	Лосиковская				Промежуточные условные и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.	Матвеева				Промежуточная специальная опора В.1 110кВ ПСБ110-1
Рук. гр.	Иванова				Монтажная схема опоры. Расход металла
Гл. инжен.					
Гл. спец.	Штин				
Нач. сект.	Кузнецов				

Лит | Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» северо-западное отделение Ленинград

ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ влево

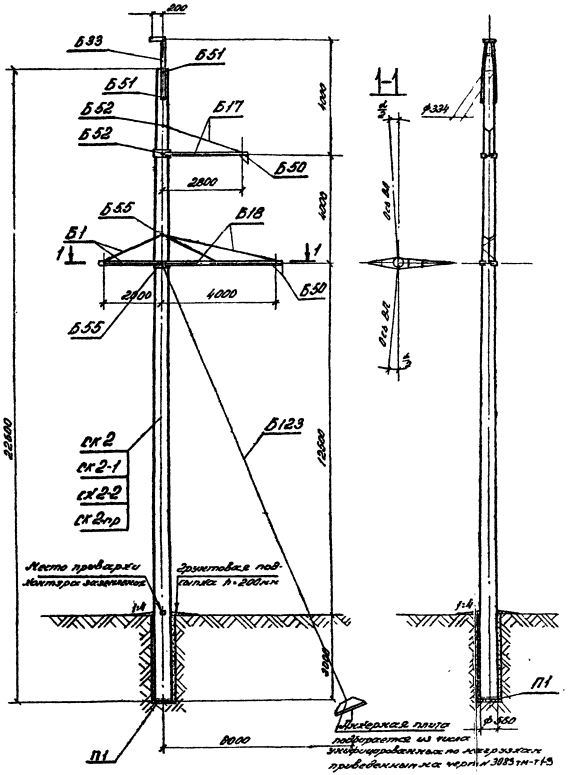


Таблица отправочных марок

№ пп	№ чертежа	Наименование элементов	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³	Масса металла, т: 1 шт.			Всего			Масса элемента, т		Прим.
					1 шт.	Всего	Арм.	Зак. дет.	Всего	Арм.	Зак. дет.	1 шт.	Всего	
	3082тм-т2.13	Железобетонные стойки	Ск2				5.40		5.40			5.91	5.06	5.06
	3746тм-т1.5		Ск2-1	1	1,8	1,8	4.82	1.93	5.01	3	1.82	1.93	4.73	4.73
1	944бтм-Т-74.15		Ск2-2				4.28		4.43	3	1.26		4.43	4.43
	3082тм-т2.13		Ск2-пр				3.80		3.93	3	0.63		3.93	4.9
2	3082тм-т2.20	Подпятник	П1	1	0.012	0.012	1.9	0.8	2.7	1.9	0.8	2.8	2.7	0.03
3	3082тм-т2.23	Траверса	Б1	1	—	—	—	—	38	38	—	38	38	0.038
4	3083тм-т2.8	Траверса	Б17	1	—	—	—	—	79	79	—	79	79	0.079
5	3083тм-т2.9	Траверса	Б18	1	—	—	—	—	149	149	—	149	149	0.149
6	3082тм-т2.43	Троссостойка	Б33	1	—	—	—	—	47	47	—	47	47	0.047
7	3082тм-т2.45	Подвеска	Б50	2	—	—	—	—	8	8	—	16	16	0.016
8	3082тм-т2.46	Вспомогательные фитинги	Б51	2	—	—	—	—	3	3	—	6	6	
			Б52	2	—	—	—	—	3	3	—	6	6	0.012
			Б53	2	—	—	—	—	3	1	—	4	4	
9	3083тм-т2.8	Оттяжка	Б123	1	—	—	—	—	4.3	4.3	—	4.3	4.3	0.043
	Монтажные болты				—	—	—	—	20	—	—	20	20	0.02
	Неплавленый метал				—	—	—	—	4	—	—	4	4	0.004
Итого на опору		Стойка Ск2		181	1,81	—	—	—	54.9	43.4	7.50	—	5.5	
		Стойка Ск2-1				—	—	—	45.9	43.4	2.50	—	5.44	
		Стойка Ск2-2				—	—	—	43.9	43.4	0.50	—	5.39	
		Стойка Ск2-пр				—	—	—	38.9	43.4	0.50	—	5.34	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ			110 кВ									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру		III (q_0 = 50 кгс/м²)											
	Для всей территории СССР кроме районов считающихся											
Провод	Марка		АС 95/16				АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в кгс/мм², зима		$\sigma_{в.г.}$ = 11,6 / $\sigma_{г.г.}$ = 8,7				$\sigma_{в.г.}$ = 13,0 / $\sigma_{г.г.}$ = 9,7				$\sigma_{в.г.}$ = 12,2 / $\sigma_{г.г.}$ = 9,1			
Трос	Марка		ТК - 9,1 (ГОСТ 3063-66)											
	Нормативное напряжение, кгс/мм²		45											
Тип поддерживающего зажима			Глухой											
Габариты, м	Габаритный, м		230	200	180	140	240	235	200	175	235	235	215	195
	Ветровой, м		230	200	180	140	240	235	200	175	235	235	215	195
	Весовой, м		290	250	200	175	300	295	250	220	290	290	270	245
Угол поворота с оттяжкой			8°											5°
Угол поворота без оттяжки			5°		4°		2°	1°	2°		—			—

Перечень чертежей

№ № пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры	19	21	944бтм-1-8.10
2	Стойка Ск2			3082тм-т2.13
3	Стойка Ск2-1			3746тм-т1-5
4	Стойка Ск2-2	55 56	76 77	944бтм-Т-74.15
5	Стойка Ск2-пр			3082тм-т2.13
6	Закладные детали			3082тм-т2.19
7	Подпятник П1			3082тм-т2.20
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2.22
9	Траверса Б1			3082тм-т2.23
10	Траверса Б17			3083тм-т2.8
11	Траверса Б18			3083тм-т2.9
12	Металлические детали Б.251÷Б.257			3082тм-т2.37
13	Металлические детали Б.314÷Б.317			3082тм-т3.8
14	Металлические детали Б.318, Б.320			1089тм-т2.1
15	Металлические детали Б.371, Б.372			3083тм-т2.15
16	Металлические детали Б.331, Б.332			3082тм-т3.11
17	Металлические детали Б.373÷Б.376			3083тм-т2.16
18	Металлические детали Б.289÷Б.294			3082тм-т2.38
19	Металлические детали Б.336			3082тм-т2.40
20	Троссостойка Б.33			3082тм-т2.43
21	Металлические детали Б.303÷Б.309			3082тм-т2.44
22	Монтажные болты Б.305÷Б.309			3082тм-т2.49
23	Подвеска Б.50			3083тм-т2.15
24	Металлические детали Б.377÷Б.379			3083тм-т2.18
25	Оттяжка Б.123			3083тм-т2.19
26	Металлические детали Б.379			3083тм-т2.20
27	Указания электрическому и общие примечания	11 13	12 14	944бтм-Т-3
28	Металлические детали Б.321, Б.329			3083тм-т4-14.13
29	Крепление грозозащитного тросового заземления марки Б.340			3083тм-т2.29

Работать совместно с листами 21.11-13.

				3.407-124-В.I-19	
Нач. сект.	Ю.Ковалев	1.08	Типовая электрическая часть опоры для поворота ВЛ влево с оттяжкой стальных одностоечных опор ВЛ 110 кВ на железобетонных стойках ВЛ 110 кВ с изоляторами ПФ6А, ПФ6В, ПФ6С, ПФ6Е, ПФ6К, ПФ6Н, ПФ6Т, ПФ6Ф, ПФ6Х, ПФ6Ц, ПФ6Ш, ПФ6Э, ПФ6Ю, ПФ6Я, ПФ6А1, ПФ6Б1, ПФ6В1, ПФ6Г1, ПФ6Д1, ПФ6Е1, ПФ6Ж1, ПФ6З1, ПФ6И1, ПФ6К1, ПФ6Л1, ПФ6М1, ПФ6Н1, ПФ6О1, ПФ6П1, ПФ6Р1, ПФ6С1, ПФ6Т1, ПФ6У1, ПФ6Ф1, ПФ6Х1, ПФ6Ц1, ПФ6Ш1, ПФ6Щ1, ПФ6Э1, ПФ6Ю1, ПФ6Я1			
Рук. гр.	Ю.Ковалев	1.08			
Гл. спец.	Ю.Ковалев	1.08			
Гл. спец.	Ю.Ковалев	1.08			
Гл. спец

ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ вправо

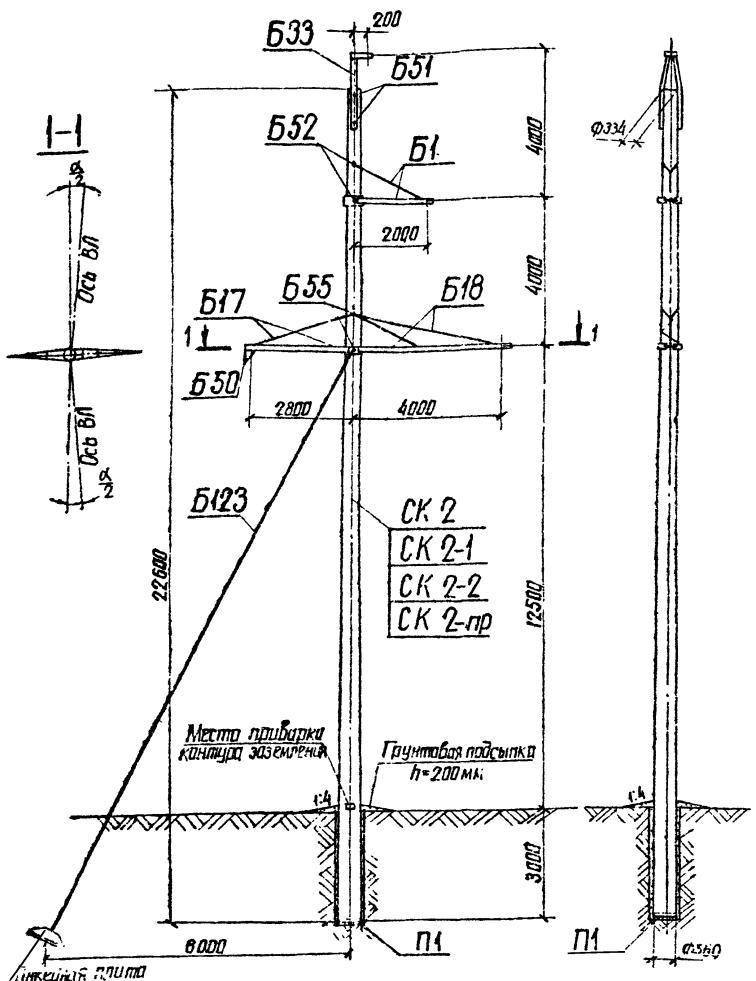


Таблица отправочных марок

NN п.п.	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арм.	1 шт мет. дет.	1 шт Всего	Всего Арм.	Всего мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечания
1	3082тм-т2-6 5744тм-т1-5 9446тм-т-1-7.15 3082тм-т2-5	Вариант Стойка	СК 2 СК 2-1 СК 2-2 СК 2-пр	1	1.8	1.8	540 482 428 390	19.3	559.3 501.3 447.3 399.3	540 482 428 380	19.3	559.3 501.3 447.3 399.3	5.06 5.0 4.95 4.9	5.06 5.0 4.95 4.9	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0.012	0.012	1.9	0.8	2.7	1.9	0.8	2.7	0.03	0.03	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	1	—	—	—	38	38	—	38	38	0.038	0.038	
4	3082тм-т2-8	Траверса	Б17	1	—	—	—	79	79	—	79	79	0.079	0.079	
5	3082тм-т2-9	Траверса	Б18	1	—	—	—	149	149	—	149	149	0.149	0.149	
6	3082тм-т2-43	Трассостойка	Б33	1	—	—	—	47	47	—	47	47	0.047	0.047	
7	3083тм-т2-8	Подвеска	Б50	1	—	—	—	8	8	—	8	8	0.008	0.008	
8	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0.009	0.018	
			Б52	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б55	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
9	3083тм-т2-8	Оттяжка	Б123	1	—	—	—	43	43	—	43	43	0.043	0.043	
		Монтажные болты			—	—	—	—	19	—	19	19	0.019	0.019	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	4	—	4	4	—	0.004	
Итого на опору		Стойка СК 2		1.81	1.81		—	—	—	5419	425.1	9670	—	5.49	
		Стойка СК 2-1					—	—	—	4839	425.1	9090	—	5.43	
		Стойка СК 2-2					—	—	—	4299	425.1	8550	—	5.38	
		Стойка СК 2-пр					—	—	—	3819	425.1	8070	—	5.33	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)										
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов											
Провод	Марка	АС 95/16				АС 150/24				АС 240/32			
	Максимальное напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г=\sigma_г=11.8$ $\sigma_з=6.0$				$\sigma_г=\sigma_г=12.0$ $\sigma_з=6.2$				$\sigma_г=\sigma_г=12.8$ $\sigma_з=7.1$			
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45											
	Тип поддерживающего зажима	Глухой											
Пролеты	Габаритный, м	230	200	160	140	240	235	200	175	235	235	215	195
	Ветровой, м	230	200	160	140	240	235	200	175	235	235	215	195
	Весовой, м	290	250	200	175	300	295	250	220	290	290	270	245
Угол поворота с оттяжкой		8°											6°
Угол поворота без оттяжки		5°				4°		2°	1°	2°		—	—

Перечень чертежей

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема опоры	20 21	21 22	9446тм-т-1-9.10
2	Вариант Стойка СК 2			3082тм-т2-13
3	Вариант Стойка СК 2-1			5744тм-т1-5
4	Вариант Стойка СК 2-2	22 23	23 24	9446тм-т-1-7.15
5	Вариант Стойка СК 2-пр			3082тм-т2-15
6	Закладные детали			3082тм-т2-19
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
9	Траверса Б1			3082тм-т2-23
10	Траверса Б17			3083тм-т2-8
11	Траверса Б18			3083тм-т2-9
12	Металлические детали Б254-Б25			3082тм-т2-32
13	Металлические детали Б721, Б724			3083тм-т4-14.15
14	Указания по материалам и об.ции	11 12	12 13	9446тм-т-3
15	Корпус крепления зажима оттяжки Б20 — см. ВКВ п. 2.16б			3083тм-т2-29
16	Металлические детали Б314, Б316, Б317			3082тм-т3-9
17	Металлические детали Б368, Б369			3083тм-т2-11
18	Металлические детали Б371, Б372			3083тм-т2-13
19	Металлические детали Б331, Б332			3082тм-т3-11
20	Металлические детали Б373 Б375			3083тм-т2-14
21	Металлические детали Б288, Б289, Б292, Б294			3082тм-т2-38
22	Металлические детали Б336			3082тм-т2-40
23	Трассостойка Б33			3082тм-т2-43
24	Металлические детали Б305-Б309			3082тм-т2-46
25	Специальные болты Б51, Б52, Б55			3082тм-т2-49
26	Подвеска Б50			3083тм-т2-15
27	Металлические детали Б377-Б379			3083тм-т2-16
28	Оттяжка Б123			3083тм-т2-19
29	Металлические детали Б727			3083тм-т2-20

Работать совместно с листами 21.11÷13.

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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

					3.407-124-В.I-20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стеркневой арматурой. Класс А-IV
Разраб.		Смирнова			Промежуточно-угловая специальная опора. ВЛ 110кВ ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ вправо
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.
Н. контр.					
Гл. спец. зав. отд.		Штин			
		Кулиссов			

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Лит | Лист | Листов

копировал Анисаф формат А2

Выборка металла на опору ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ влево

№№ п.п.	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК2	СК2-1	СК2-2	СК2-пр		марка	ГОСТ	
1	ф 12 А IV	480					20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V		422				23Х2Г2Т	—"—	
3	ф 12 А VI			376				ТУ 14-1-2065-77	
4	ф 12 К7				286		арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф 12 А I	2,3	2,3	2,3	59,3		ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	20,9	20,9	20,9	19,9		—"—	—"—	
7	ф 4 В I	41	41	33	19		обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 24					19	ВСт3	5781-75	
9	ф 20					3	—"—	—"—	
10	ф 16					4	—"—	—"—	
11	[10					42	ВСт3	380-71*	
12	L 90×7					132	—"—	—"—	
13	L 80×6					6	—"—	—"—	
14	L 63×5					61	—"—	—"—	
15	L 50×5	2	2	2	2	—	—"—	—"—	
16	L 36×4	15,8	15,8	15,8	15,8	—	—"—	—"—	
17	— б=6					30	—"—	—"—	
18	— б=10					29	—"—	—"—	
19	— б=16					7	—"—	—"—	
20	Болт М30×420					6	—"—	—"—	2 шт
21	—"— М30×450					6	—"—	—"—	2 шт
22	—"— М30×540					6	—"—	—"—	2 шт
23	Канат ф 15,5					17	—"—	—"—	
24	СК 20-1					1	—"—	—"—	
25	НС 140-3					4	—"—	—"—	
26	Литье					13	Ст35Л	977-65*	
27	Монтажные болты					20			
28	Наплавленный металл					4			
29	Сжим					2			
	Итого:	562	504	450	402	414			

Выборка металла на опору ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ вправо

№№ п.п.	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК2	СК2-1	СК2-2	СК-2пр		марка	ГОСТ	
1	ф 12 А IV	480					20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V		422				23Х2Г2Т	—"—	
3	ф 12 А VI			376				ТУ	
4	ф 12 К7				286		арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф 12 А I	2,3	2,3	2,3	2,3		ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	20,9	20,9	20,9	19,9		—"—	—"—	
7	ф 4 В I	41	41	33	19		обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 24					19	ВСт3	5781-75	
9	ф 20					3	—"—	—"—	
10	ф 16					4	—"—	—"—	
11	[10					42	ВСт3	380-71*	
12	L 90×7					132	—"—	—"—	
13	L 80×6					4	—"—	—"—	
14	L 63×5					61	—"—	—"—	
15	L 50×5	2	2	2	2	—	—"—	—"—	
16	L 36×4	15,8	15,8	15,8	15,8	—	—"—	—"—	
17	— б=6					30	—"—	—"—	
18	— б=10					26	—"—	—"—	
19	— б=16					7	—"—	—"—	
20	Болт М30×420					6	—"—	—"—	2 шт
21	—"— М30×450					6	—"—	—"—	2 шт
22	—"— М30×540					6	—"—	—"—	2 шт
23	Монтажные болты					19	—"—	—"—	
24	Наплавленный металл					4	—"—	—"—	
25	Канат ф 15,5					17	—"—	—"—	
26	Скоба СК 20-1					1	—"—	—"—	
27	Зажим НС 140-3					4	—"—	—"—	
28	Литье					13	Ст35-Л	977-65*	
29	Сжим					2			
	Итого:	562	504	450	402	406			

Ведомость стандартных метизов на опору ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ влево

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт 30×100	ВСт3	4	4	8	3,0	0,9	0,5	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы 397-66* Штлинт
2	—"— 24×90	—"—	2	9	16	0,8	0,8	0,4	
3	—"— 24×80	—"—	3			1,2			
4	—"— 20×220	—"—	1	36	54	0,6	1,8	1,5	
5	—"— 20×70	—"—	5			1,2			
6	—"— 20×60	—"—	24			4,9			
7	—"— 12×40	—"—	1	1	2	0,1	—	—	
8	Гайка М30	—"—		6	12	—	1,3	0,8	
9	Шплинт 10×70×ОЦ			1					
	Итого:					11,8	4,8	3,2	
	Общая масса монтажных болтов на опору		~ 20						

Ведомость стандартных метизов на опору ПУСБ 110-1 для повора ВЛ вправо

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт 30×100	ВСт3	4	4	8	3,0	0,9	0,5	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы 397-66* Штлинт
2	—"— 24×90	—"—	2	9	16	0,8	0,8	0,4	
3	—"— 24×80	—"—	3			1,2			
4	—"— 20×220	—"—	1	28	54	0,6	1,6	1,3	
5	—"— 20×70	—"—	5			1,2			
6	—"— 20×60	—"—	20			4,1			
7	—"— 12×40	—"—	1	1	2	0,1			
8	Гайка М30	—"—	—	6	12	—	1,3	0,8	
9	Шплинт 10×70×ОЦ			1					
	Итого:					11,0	4,6	3,0	
	Общая масса монтажных болтов на опору		~ 19						

Примечания: 1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами №№ 3083тм-т2-30÷33, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню.
3. На углах поворота ВЛ до 3° включительно подвеска Б50 не устанавливается.
4. При использовании опоры без оттяжки Б123 независимо от грунтов необходима установка не менее, чем одного ригеля.
5. Выбор закрепления опоры в грунте осуществляется по нагрузкам и материалам проекта N 407-0-146. Ригели, анкерные плиты и U-образные болты приведены в проекте N 3.407-115.

Работать совместно с листами 19.20, 11÷13.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Н. контр.				
Гл. спец.		Штих		
Нач. ОТиСО		Куриосов		

3.407-124-В.I 21

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V

Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ ПУСБ 110-1

Лит.	Масса	Масштаб

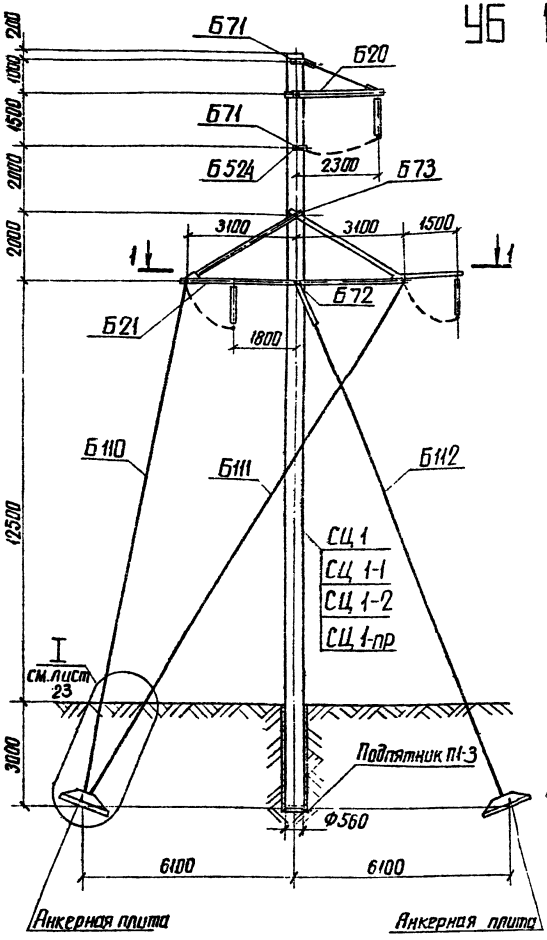
Расход металла

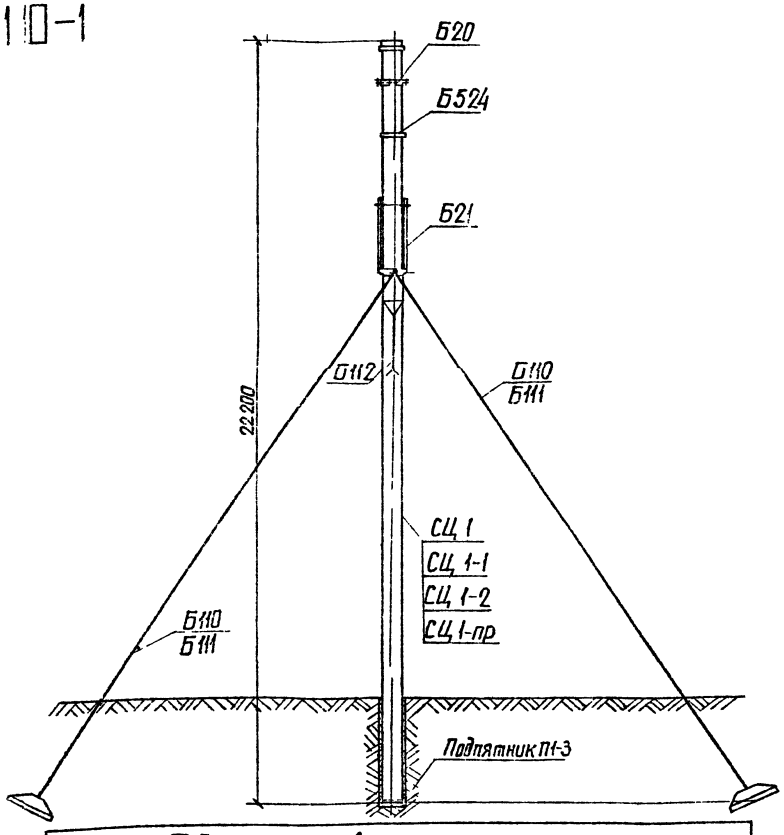
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

УБ 110-1





Выборка металла на опору

NN пп	Сечение	Масса стержней СЦ 1	Масса стержней СЦ 1-1, СЦ 1-2	Масса стержней СЦ 1-пр	Масса детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф12 А IV	386	—	80	—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	ф12 А V	—	373	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф12 А VI	—	(373)	—	—		ТУ 14-1-2087-77	
4	ф12 К7	—	—	249	—	арматур. канаты	13840-68*	
5	ф12 А I	3.8	3.8	3.8	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8 А I	26	26	23	—	"	"	
7	ф4 В I	54	54	23	—	Обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 48	—	—	—	18	ВСт3	380-71	
9	∟ 160×10	79.2	79.2	79.2		"	"	
10	∟ 140×9	—	—	—	334	"	"	
11	∟ 125×8	—	—	—	204	"	"	
12	∟ 80×6	—	—	—	122	"	"	
13	∟ 63×5	—	—	—	24	"	"	
14	∟ 50×5	9.2	9.2	9.2		"	"	
15	∟ 36×4	4.4	4.4	4.4		"	"	
16	— δ=25	—	—	—	74	"	"	
17	— δ=16	—	—	—	96	"	"	
18	— δ=10	—	—	—	155	"	"	
19	— δ=6	—	—	—	47	"	"	
20	Литьё	—	—	—	110	Сталь 35Л	977-65*	
21	Канат ф17	—	—	—	234			
22	Сжим	—	—	—	20	ВСт3	380-71*	
23	Специальный болт м30×40	—	—	—	2	"	"	Для марки Б-515
24	Болт М56×130	—	—	—	15	"	"	
25	Болт м48×700	—	—	—	11	"	"	
26	Болт м30×660	—	—	—	8	"	"	
27	Направленный металл	—	—	—	18			
28	Монтажные болты	—	—	—	87			
29	ф16	—	—	—	7	ВСт3	380-71*	
	Итого:	562.6	549.6	471.6	1586			

До начала поставки металлургическими заводами ∟ 80×6 применяется ∟ 80×7. Общая масса металлоконструкций при этом составит 1586+19= =1605 кг

Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Арматура	1 шт. Метал. дет.	Всех Всего	Всех Арматура	Всех Метал. дет.	Всех Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Примечания
1	3082тм-т4-2 5744тм-т1-8 3082тм-т4-4	Стойка Вариант	СЦ 1 СЦ 1-1 СЦ 1-2 СЦ 1-пр	1	2.09	2.09	462 449 371	95.6	5576 544.6 4666	462 449 371	95.6	5576 544.6 4666	5.8 5.8 5.7	5.8 5.8 5.7	
2	3082тм-т4-6	Траверса	Б20	1	—	—	—	70	70		70	70	0.07	0.07	
3	3082тм-т4-7	Траверса	Б21	1	—	—	—	939	939		939	939	0.94	0.94	
4	3082тм-т4-3	Полухомут	Б524	1	—	—	—	11	11		11	11	0.01	0.01	
5	3082тм-т4-5	Сквозные болты	Б71	2	—	—	—	4	4		8	8	0.01	0.01	
			Б72	1	—	—	—	11	11		11	11	0.01	0.01	
			Б73	1	—	—	—	18	18		18	18	0.02	0.02	
6	3082тм-т4-1	Оттяжка	Б110	2	—	—	—	85	85		170	170	0.08	0.17	
7	3082тм-т4-3	Оттяжка	Б111	1	—	—	—	90	90		180	180	0.09	0.18	
8	3082тм-т4-9	Оттяжка	Б112	1	—	—	—	74	74		74	74	0.07	0.07	
9	7271тм-ў-23	Подпятник	П1-3	1	0.038	0.038	5		5	5		5	0.095	0.095	
		Направленный металл										18	18		
		Монтажные болты										87	87		
		Итого на опору	Стойка СЦ 1	1	2.13	2.13				467	1681.6	2148		7.37	
			Стойка СЦ 1-1, Стойка СЦ 1-2							454	1681.6	2135		7.37	
			Стойка СЦ 1-пр							376	1681.6	2057		7.27	

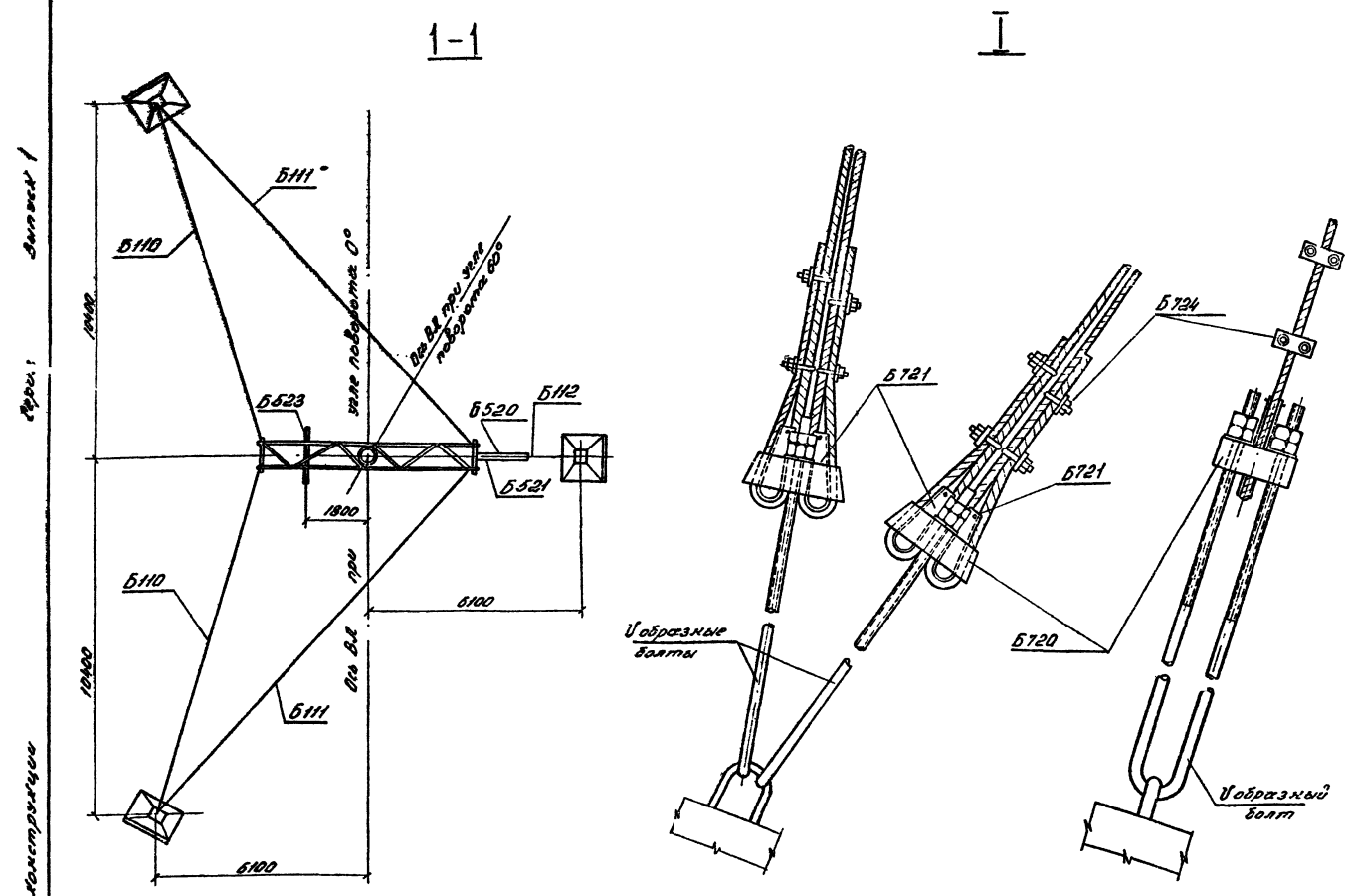
Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)											
	Для всей территории	СССР, включая районы с частотой и интенсивностью длительностью грозовых											
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в кгс/мм²	$\sigma_г$=11.6; $\sigma_б$=11.6; $\sigma_э$=8.7	$\sigma_г$=13.0; $\sigma_б$=13.0; $\sigma_э$=8.7	$\sigma_г$=12.2; $\sigma_б$=12.2; $\sigma_э$=8.1			
Трос	Марка	ТК 9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45					
	Ветровой, м	500	400	400	320	300	230
	Весовой, м	750	600	600	480	450	345
Угол поворота ВЛ, град		0 ÷ 60					

Работать совместно с листами 23, 11÷13.

| | | | | | | | | | | |

Типовые конструкции Выпуск 1 Серия 3.407-124



Ведомость стандартных метизов для опоры УБ110-1

NN п.п.	Обозначение	Марка стали	Кол., шт Болт	Гайка	Шайба	Масса, кг Болт	Гайка	Шайба	ГОСТ
1.	Болт М20×60	Вст3	2			0,4			
2	-"- М20×65	-"-	39			8,6			
3	-"- М20×70	"	4	51	102	1,0	3,3	2,4	Болты 7798-70*
4	-"- М20×75	-"-	6			1,5			Гайки 5915-70*
5	-"- М24×75	-"-	12	12	24	4,5	1,3	0,8	Шайбы 11371-69*
6	-"- М24×90	-"-	2	2	4	0,8	0,2	0,1	
7	-"- М30×90	-"-	32	36	72	23,0	8,3	5,0	
8	-"- М36×130	-"-	11	11	22	16,0	4,4	2,2	
9	Гайка М48	-"-	-	1	2	-	1,0	0,6	
10	Гайка М56	-"-	-	1	-	-	1,4	-	
11	Штлинт 10-70-019					0,5	-	-	397-66*
			Итого:			56,3	19,9	11,1	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 87			

5. Марку Б523 устанавливать на углах поворота до 40°, от 40° до 60° взамен марки Б523 устанавливать марку Б522. Марки Б520 и Б521 устанавливать на всех углах поворота от 0° до 60°. Для обводки шлейфов подвешивать: на марке Б523 - 2 подвесные гирлянды, на марке Б522 - 1 подвесную гирлянду, на марках Б520 и 521 - 1 подвесную гирлянду, на марке Б20 - 1 подвесную гирлянду. Длина натяжных гирлянд должна быть не менее 1,7м, подвесных гирлянд - не менее 1,3 м и не более 2,4 м.
6. Подвеска проводов и гирлянд показана условно только на фасадном виде опоры.

Перечень чертежей для опоры УБ110-1

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	22 23	23 24	9446тм-Т-11.12	13	Оттяжки Б110÷Б112			3082тм-т4-13
2	Стойка СЦ-1			3082тм-т4-2 изм	14	Клиновой зажим Б720, Б721			3082тм-т4-14
3	Стойки СЦ1-1 СЦ1-2			5744тм-т1-8	15	Металлические детали Б722 ÷ Б724			3082тм-т4-15
4	Стойка СЦ 1пр			3082тм-т4-4 изм	16	Специальные болты Б71 ÷ Б73			3082тм-т4-16
5	Закладные детали			3082тм-т4-5	17	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
6	Траверса Б20			3082тм-т4-6	18	Закладные детали			3082тм-т2-19 изм
7	Траверса Б21			3082тм-т4-7	19	Монтажные схемы лестниц			3083тм-т2-30 3083тм-т2-31
8	Металлические детали Б501÷Б509 Б520			3082тм-т4-8	20	Подвески оттяжек и их петель			3083тм-т2-32
9	Металлические детали Б508÷Б514			3082тм-т4-9	21	Металлические детали лестниц Б433-Б435			3083тм-т2-33
10	Металлические детали Б515			3082тм-т4-10	22	Подвятажки П13			1291тм-В-29
11	Металлические детали Б516÷Б518			3082тм-т4-11	23	Узлы крепления подтяжек			3083тм-т3-17
12	Металлические детали Б519÷Б533			3082тм-т4-12					

Примечания: Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 3083тм-т2-30,31,32,33.
3. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке Б112. Контрольное натяжение оттяжки Б112 равно 10тс при подвеске провода АС 240/32. При натяжении оттяжек следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение.
4. Нагрузки для подбора закреплений опоры в грунте и материалы для выбора анкерных и опорных плит, У-образных болтов приведены в технических решениях N 407-0-146, а сами конструкции - в проекте N 3.407-115.

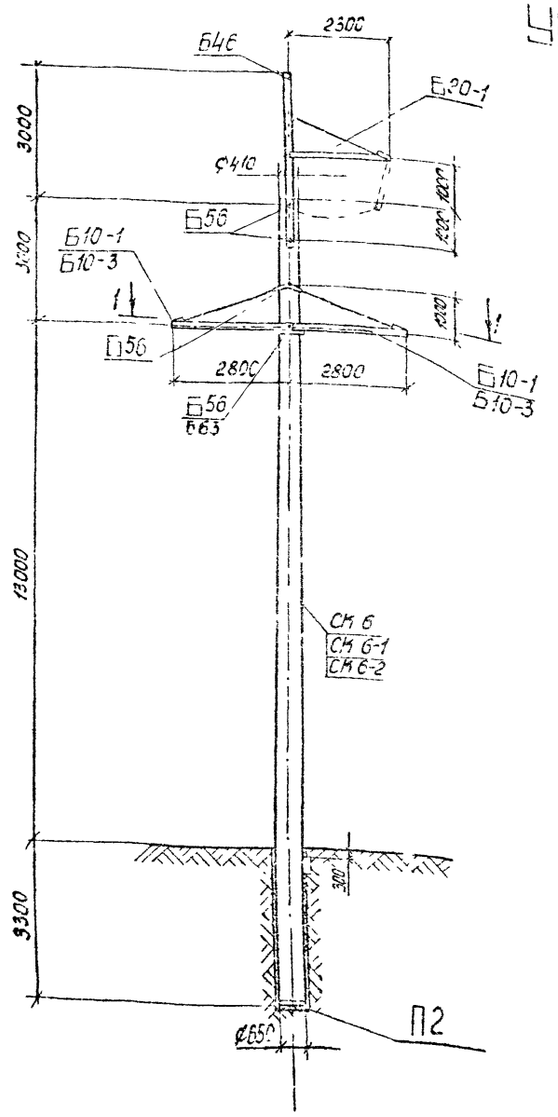
Работать совместно с листами 22. 11÷13.

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

		3.407-124-в.Т-23	
Изм. Лист № докум. Подпись Дата	Промежуточная угловая и анкерно-угловая железобетонная опора ВЛ 110 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, классов А-V		
Нач.отд. Смирнова		Лит	Лист	Листов
Гл.спец. Матвеева	Анкерно-угловая опора У110кВ УБ110-1			
Рук.гр. Иванова				
Инженер				
Гл.спец. Штиль	Узлы. Перечень листов	Электросетьпроект г.Э0 Ленинград		
Зав.ГЧ Курносов				

Копировал Левина Формат А2

УБ110-3 (без оттяжек)



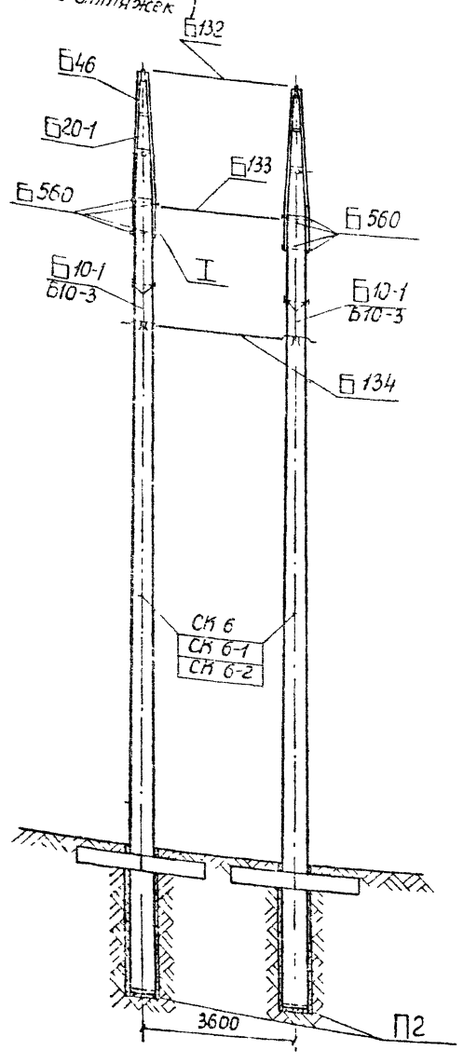


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование эл-та	Марка	Кол, шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Мет дет	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Мет дет	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всех	Примечания	
1	5384тм-Т-24.25	Стойка	СК 6	2	2,1	4,2	755,0	27,5	782,5	1510,0	55,0	1565,0	6,03	12,06		
	5744тм-т1-12	Стойка	СК 6-1				609,0		637,1	1219,2		1274,2	5,89	11,78		
	9446тм-Т-86.87	Стойка	СК6-2				539,1		566,6	1078,2		1133,2	5,82	11,64		
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082		
3	7068тм-т2-2 7068тм-т2-33	Траверса	Б10-1 (Б10-3)	4	–	–	–	80	80	–	320	320	0,080	0,320	Б10-3	368
4	7068тм-т2-3	Траверса	Б20-1	2	–	–	–	34	34	–	68	68	0,034	0,068		
5	7068тм-т2-4	Подосновка	Б46	2	–	–	–	193	193	–	386	386	0,193	0,386		
6	7068тм-т2-8	Шайба	Б560	8	–	–	–	1	1	–	8	8	0,001	0,008		
7	7068тм-т2-5	Связь	Б132	1	–	–	–	10	10	–	10	10	0,010	0,010		
8	7068тм-т2-5	Связь	Б133	1	–	–	–	15	15	–	15	15	0,015	0,015		
9	7068тм-т2-5	Связь	Б134	2	–	–	–	10	10	–	20	20	0,010	0,020		
10	5384тм-Т-28	Специальные болты	Б56	8	–	–	–	4	4	–	32	32	0,004	0,032	Б56	24
11	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	Б63	10
Наплавленный металл				–	–	–	–	–	–	–	10	10	–	0,010		
Монтажные болты				–	–	–	–	–	–	–	32	32	–	0,032		
Итого на опору	Стойка	СК 6	2	2,12	4,24	–	–	–	1516,2	957,6	2473,8	–	13,04	1007,6	2523,8	
		СК6-1				–	–	–	1225,2	957,6	2182,8	–	12,76	1007,6	2232,6	
		СК 6-2				–	–	–	1084,4	957,6	2042,0	–	12,62	1007,6	2092,0	

Марки, указанные в скобках, применяются для опоры в III – IV районах по гололеду.

Работать совместно с листами 25, 11÷13.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)										
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24				АС 240/32				
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_- = 11,6$, $\sigma_в = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_- = 13,0$; $\sigma_в = 8,7$								
Трос	Марка	Тк-9,1 (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45										
Пролеты	Ветровой, м	245	200	290	245	300	240					
	Весовой, м	370	300	455	360	450	360					
	Угол поворота ВЛ, град	37	28	24	15	17	14					

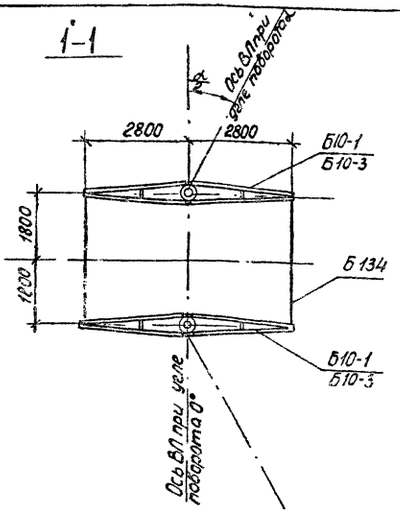
Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

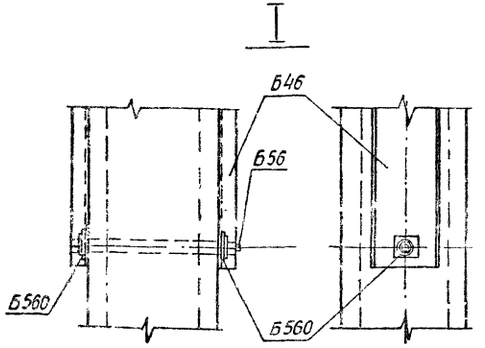
Типовые конструкции. Выпуск 1 Серия

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.Т-24
Разраб.		Кожановская			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.		Матвеева			Анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ УБ110-3 (без оттяжек)
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. НИПЭС		Куликов			

Литер | Лист | Листов

Копировал: Фирер Формат А2





Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см листы 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 7068тм-т2-26, 27, 28, металл для которых заказывается дополнительно к приведенному перечню
3. Каждая стойка в грунте закрепляется, как минимум одним ригелем независимо от грунтовых условий. Необходимость установки большего числа ригелей определяется по нагрузкам на закрепление, приведенным на листе и типовым решениям N 407-0-146, а конструкции ригелей приведены в проекте N 3.407-115, выпуск 6.
4. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от натяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена пазвеской грузов.
5. При установке опоры в III-IV районах по гололеду траверса Б10-1 заменяется траверсой Б10-3 чертеж N 7068тм-т2-33, два болта Б56 заменяются двумя болтами Б63; при этом расход металла увеличивается на 50 кг.
6. В графе „Примечания" „Таблицы отправочных марок" „Выборки металла на опору" приведен расход металла на опору при применении ее в III-IV районах по гололеду

Работать совместно с листами 24, 11÷13.

Выборка металла на опору УБ110-3

NN п/п	Сечение	Металл стоек, К2 СК 6	СК 6-1	СК 6-2	Металл детали К2	Сталь Марка	ГОСТ	Примечание
1	ф 14 AIV	1135,6	—	—	—	20Хгсц	5781-75	
2	ф 12 AIV	238,4	322,0	—	—	—»—	—»—	
3	ф 12 AV	—	762,0	—	—	—»—	—»—	
4	ф 12 AtVI	—	—	943,0	—		ТУ-14-1-2053-77	
5	ф 12 AI	6,2	6,2	6,2	—	ВСт3	380-71*	
6	ф 8 AI	48,0	47,6	47,6	—	—»—	—»—	
7	ф 48 I	94,2	93,8	93,8	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 24	—	—	—	24	ВСт3	380-71*	24
9	ф 20	—	—	—	24	—»—	—»—	24
10	ф 15	—	—	—	17	—»—	—»—	17
11	[20	—	—	—	324	—»—	—»—	324
12	∟ 80×6	—	—	—	184	—»—	—»—	—
13	∟ 63×5	—	—	—	60	—»—	—»—	60
14	∟ 50×5	28,8	28,8	28,8	—	—»—	—»—	—
15	∟ 36×4	21,6	21,6	21,6	—	—»—	—»—	—
16	∟ 90×7	—	—	—	—	—»—	—»—	224
17	— δ=16	—	—	—	64	—»—	—»—	64
18	— δ=10	—	—	—	62	—»—	—»—	62
19	— δ=6	—	—	—	54	—»—	—»—	62
20	Болт М30×590	—	—	—	32	—»—	—»—	24
21	Болт М36×590	—	—	—	—	—»—	—»—	10
22	Скоба СК-12-1А	—	—	—	8	—»—	—»—	8
23	Прам. звено ПР-12-6	—	—	—	1	—»—	—»—	1
24	Толкеп ПТР-12-1	—	—	—	5	—»—	—»—	5
25	Монтажные болты	—	—	—	32	—»—	—»—	32
26	Наплавленный металл	—	—	—	10	»	»	10
27								
	Итого:	1572,8	1282,0	1141,0	90			951

Ведомость стандартных метизов УБ110-3

NN п/п	Обозначение	Марка стали	Кол-во, шт Болтов	гаек	шайб	Масса, кг Болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	16	40	80	3,4	2,2	2,0	Болты 7798-70*
2	—»— М20×70	—»—	24			6,0			
3	—»— М24×80	—»—	8	8	16	3,2	0,8	0,4	Гайки 5915-70*
4	—»— М30×100	—»—	12	12	24	5,2	2,8	1,6	
5	Гайка М20	—»—	—	8	8	—	0,5	0,2	Шайбы 11371-58*
6	—»— М36	—»—	—	4	8	—	1,6	0,9	
	Итого					21,8	6,3	4,2	~ 32 кг

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	лист	стр.	Архивный N чертежа	NN п/п	Наименование	лист	стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	24 25	25 26	9446тм-Т-1314	12	Связи Б132÷Б134			7068тм-т2-5
2	Стойка СК 6			5381тм-Т-2425	13	Металлические детали Б316, Б317			3082тм-73-9
3	Стойка СК-6-1			5744тм-т1-12	14	Металлические детали Б316, Б317			7068тм-т2-7
4	Стойка СК6-2	97 98	98 99	9446тм-Т-36,37	15	Металлические детали Б506, Б507			3082тм-74-8
5	Закладные детали			3082тм-т2-15	16	Металлические детали Б555 – Б563			7068тм-т2-8
6	Закладные детали			5384тм-Т-28	17	Металлические детали Б264, Б255			3082тм-т2-33
7	Подпятник			3082тм-72-21	18	Специальные болты Б63			3082тм-13-14
8	Узел крепления подпятника			3082тм-72-22	19	Специальные болты Б55			5384тм-Т-28
9	Траверса Б10-1			7068тм-т2-2	20	Траверса Б10-3			7068тм-т2-33
10	Траверса Б20-1			7068тм-т2-3	21	Металлические детали Б670 – Б673			7068тм-т2-32
11	Траверса Б46			7068тм-т2-4	22	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3

					3.407-124-13.Т-25
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Разраб.	Кочановская				Анкерно-угловая опора ВЛ110кВ УБ110-3 (без оттяжек)
Провер.	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Н. контр.					Расход металла.
Гл. спец.	Штын				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. НИПКТ	Кирносов				

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9446тм-Т

Копировал

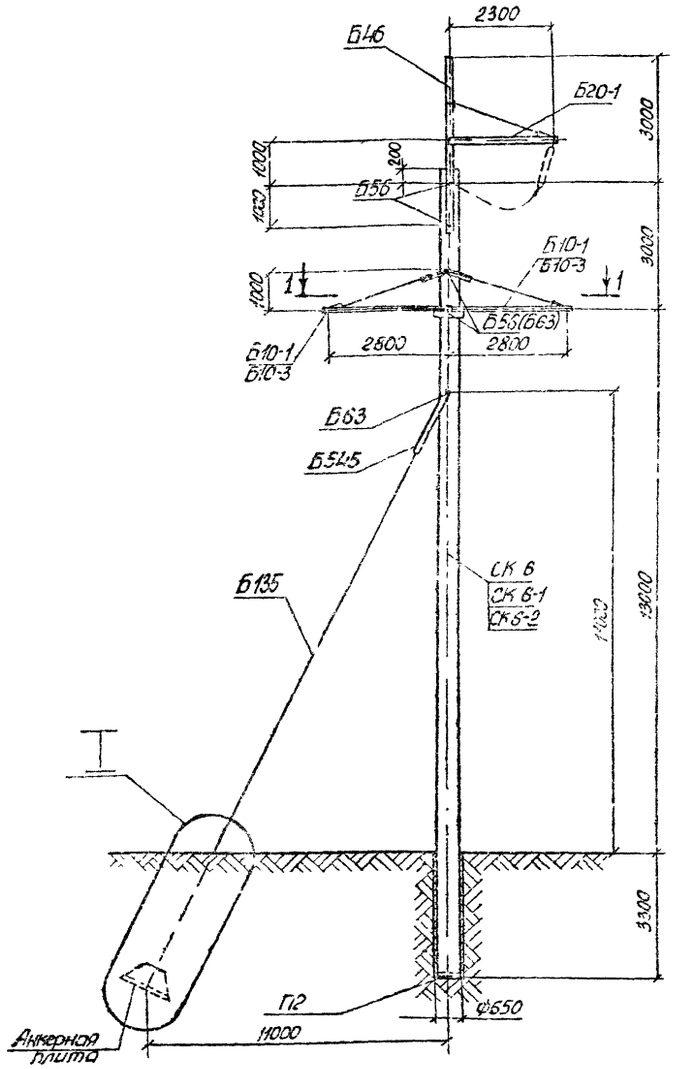
Формат А2

Типовые конструкции

Серия

Выпуск

УБ110-3 (с оттяжками)



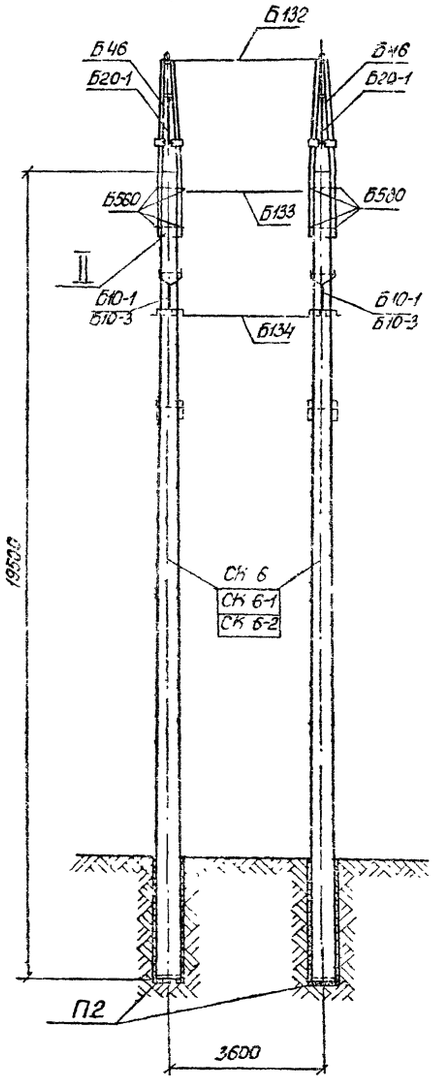


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименован. элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг Арматура 1 шт.	Масса металла, кг Мет. детали 1 шт.	Масса металла, кг Всего 1 шт.	Масса металла, кг Арматура Всего	Масса металла, кг Мет. детали Всего	Масса металла, кг Всего	Масса элемента, т 1 шт.	Масса элемента, т Всех	Примечания
1	5384тм-Т-21.35	Стойки (Вариант)	СК 6	2	2,1	4,2	753,0	27,5	782,5	1510,0	55,0	1565,0	6,03	12,06	
	5744тм-т1-12		СК 6-1				609,6		637,1	1219,2		1274,2	5,89	11,78	
	9446тм-Т-8687		СК 6-2				539,1		566,6	1078,2		1133,2	5,82	11,64	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7068тм-т2-2 7068-т2-33	Траверса	Б10-1	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б10-3 360
4	7068тм-т2-3	Траверса	Б20-1	2	—	—	—	34	34	—	68	68	0,034	0,068	
5	7068тм-т2-4	Грозосталь	Б46	2	—	—	—	193	193	—	386	386	0,193	0,386	
6	7068тм-т2-8	Шпонка	Б560	8	—	—	—	1	1	—	8	8	0,001	0,008	
7	7068тм-т2-5	Связь	Б132	1	—	—	—	10	10	—	10	10	0,010	0,010	
8	7068тм-т2-5	Связь	Б133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,015	0,015	
9	7068тм-т2-5	Связь	Б134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,010	0,020	
10	5384тм-Т-28	Специальные болты	Б56	8	—	—	—	4	4	—	32	32	0,004	0,032	Б56 24
11	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б63	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0,005	0,010	Б63 20
12	7068тм-т2-6	Оттяжка	Б135	2	—	—	—	69	69	—	138	138	0,069	0,138	
13	5384тм-Т-45	Вилка	Б545	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076	
14	5384тм-Т-45	Соединительная деталь	Б546	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,007	0,014	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	0,010	
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	41	41	—	0,041	
Итого на опору		Стойка СК 6		2	2,12	4,24	—	—	—	1516,2	1204,6	2720,8	—	13,29	1246,6 2762,8
		Стойка СК 6-1					—	—	—	1225,2	1204,6	2429,8	—	13,01	1246,6 2471,9
		Стойка СК 6-2					—	—	—	1084,4	1204,5	2288,9	—	12,89	1246,5 2331,8

Работать совместно с листами 27.11-13.

Расчетные ветровые и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ									
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)									
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32					
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_в$ = 11,6 $\sigma_э$ = 8,7		$\sigma_г = \sigma_в$ = 13,0 $\sigma_э$ = 8,7		$\sigma_г = \sigma_в$ = 12,2 $\sigma_э$ = 8,1					
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)									
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45									
	Ветровой, м	245	200	290	240	300	240				
	Весовой, м	370	300	435	360	450	360				
Угол поворота ВЛ, град		37-60	28-60	24-60	18-60	17-57	14-50				

Согласовано: Гл. инж. проекта

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

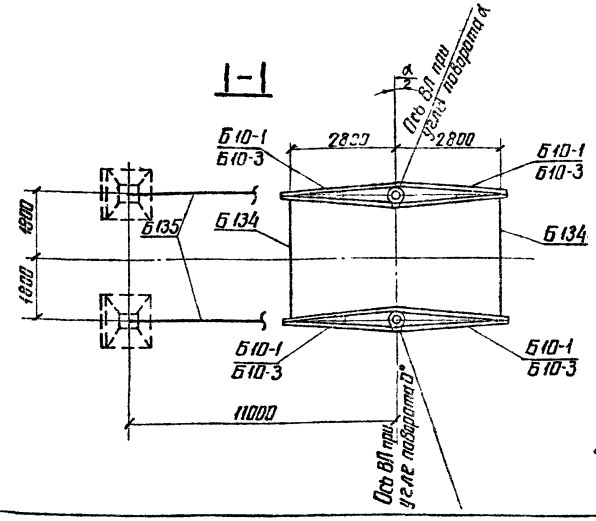
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-13 Т-26
Разраб.	Кочановская				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.	Малыгина				Анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ
Рук. гр.	Иванова				УБ 110-3 (с оттяжками)
Н. контр.					Литер. Лист Листов
Гл. спец.	Штин				Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
	Куликова				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

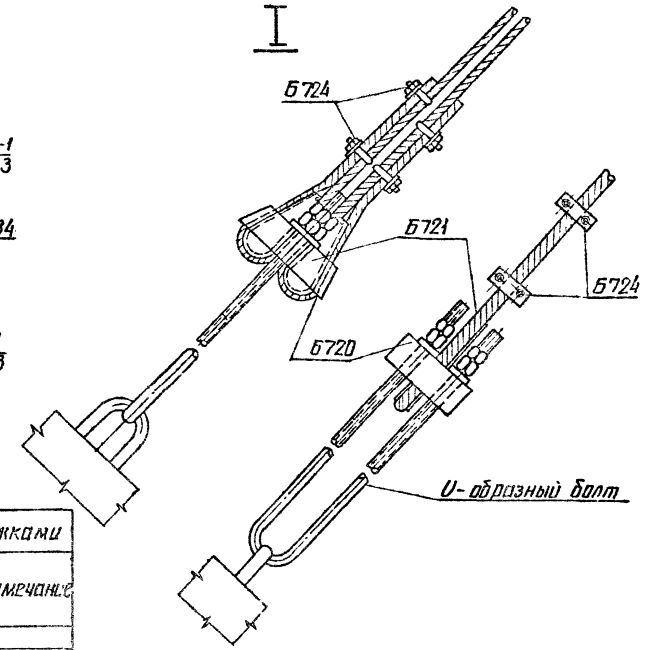
Копировал: Сидина Формат А3 22

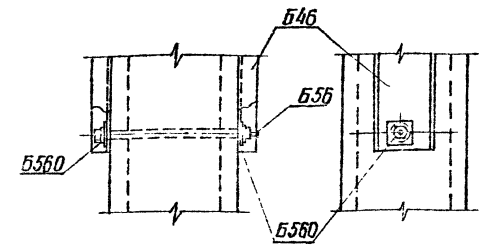
Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции







Выборка металла на опору УБ 110-3 с оттяжками

№№ п/п	Сечение	Металл стерж., кг СК 6	СК6-1	СК6-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечание
1	ф 14 AIV	1135.6	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 AIV	238.4	322.0	—	—	"	"	
3	ф 12 AV	—	762.0	—	—	25Х2Г2Т	"	
4	ф 12 AIVс	—		943.0	—		ТУ 14-1-2694-79	
5	ф 12 AI	6.2	6.2	6.2	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 AI	48.0	47.6	47.6	—	"	"	
7	ф 4 BI	94.2	93.8	93.8	—	обмазка газобетон	6727-53*	
8	ф 24	—	—	—	24	ВСт3	5781-75	24
9	ф 20	—	—	—	24	"	"	24
10	ф 16	—	—	—	17	"	"	17
11	[20	—	—	—	324	ВСт3	380-71*	324
12	L 80×6	—	—	—	184	"	"	—
13	L 63×5	—	—	—	60	"	"	60
14	L 50×5	28.8	28.8	28.8	—	"	"	—
15	L 36×4	21.6	21.6	21.6	—	"	"	—
16	— δ = 25	—	—	—	26	"	"	26
17	— δ = 16	—	—	—	64	"	"	64
18	— δ = 10	—	—	—	140	"	"	140
19	L δ = 6	—	—	—	64	"	"	72
20	Литье	—	—	—	44	Сталь 35-Л	977-58	44
21	Канат ф 15,5	—	—	—	62		3064-66	62
22	Сжим	—	—	—	8	ВСт3	380-71	8
23	Болт М30×590	—	—	—	32	"	"	24
24	Болт М36×580	—	—	—	10	"	"	20
25	Скоба СК-12-1А	—	—	—	8			8
26	Прам. звено ПЗ-12-6	—	—	—	1			1
27	Талреп ПТР-12-1	—	—	—	5			5
28	Монтажные болты	—	—	—	41	ВСт3	380-71*	41
29	Наплавленный металл	—	—	—	10			10
30	L 90×7	—	—	—	—	ВСт3	380-71*	224
	Итого.	1572.8	1282.0	1141.0	1148			1159

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа	№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	26 27	27 28	9446тм-Т-15,16	14	Металлические детали Б316 Б317			3082тм-т3-9
2	Стойка СК6			5384тм-II-2425	15	Металлические детали Б550 - Б555			7068тм-т2-7
3	Стойка СК 6-2			5744тм-т1-12	16	Металлические детали Б506, Б507			3082тм-т4-8
4	Стойка СК 6-2	97 98	98 99	9446тм-Т-86,87	17	Металлические детали Б556 - Б563			7068тм-т2-8
5					18	Металлические детали Б284, Б283			3082тм-т2-33
6	Закладные детали			5384тм-II-28	19	Металлические детали Б545, Б546			5384тм-II-45
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21	20	Клиновой зажим Б720, Б721			3082тм-т4-14
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	21	Металлические детали Б722 - Б724			3082тм-т4-15
9	Траверса Б10-1			7068тм-т2-2	22	Специальные болты Б63			3082тм-т3-14
10	Траверса Б20-1			7068тм-т2-3	23	Специальные болты Б56			5384тм-II-28
11	Тросостойка Б46			7068тм-т2-4	24	Траверса Б10-3			7068тм-т2-33
12	Связи Б132 - Б134			7068тм-т2-5	25	Металлические детали Б670 - Б673			7068тм-т2-34
13	Оттяжка Б135			7068тм-т2-6	26	Указания о материалах и общие примечания	12 13	13 14	9446 тм-Т-3 листы 11-13

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М 20×60	ВСт3	16	40	80	3.4	2.2	2.0	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68* 397-66
2	" М 20×70	"	24			6.0			
3	" М 24×80	"	8	8	16	3.2	0.8	0.4	
4	" М 30×100	"	12	12	24	9.2	2.8	1.6	
5	" М 36×130	"	4	8	16	5.8	3.0	1.8	
6	Гайка М 20	"	—	8	8	—	0.5	0.2	
7	Шплинт 10-70-016		4	—	—	0.2	—	—	
8	Гайка М 36	"	—	(4)	(8)	—	(11.6)	(0.9)	
	Итого					27.8	7.9	6.0	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 41			

Работать совместно с листами 28.11÷13.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочкавенко		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИАСС		Куриков		

3.407-124-В.I-27

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса

Анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ УБ 110-3 (с оттяжками)

Лит	Лист	Листов

Расход металла

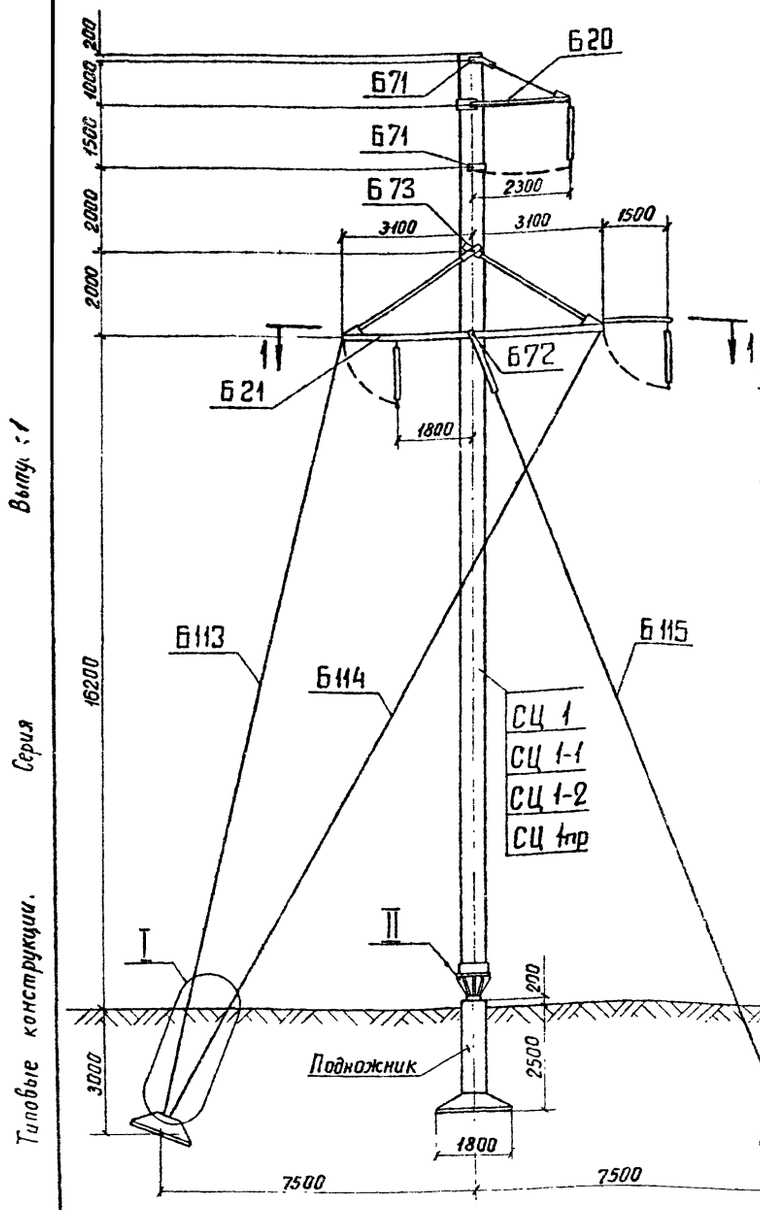
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

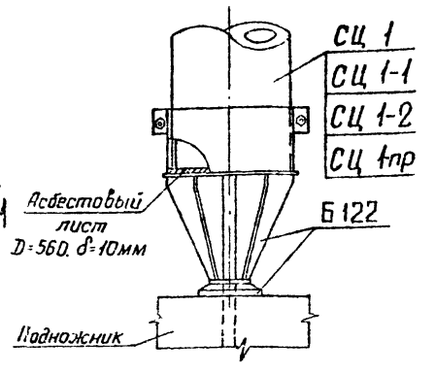
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

Копировал Формат А2

УСБ 110-1

II





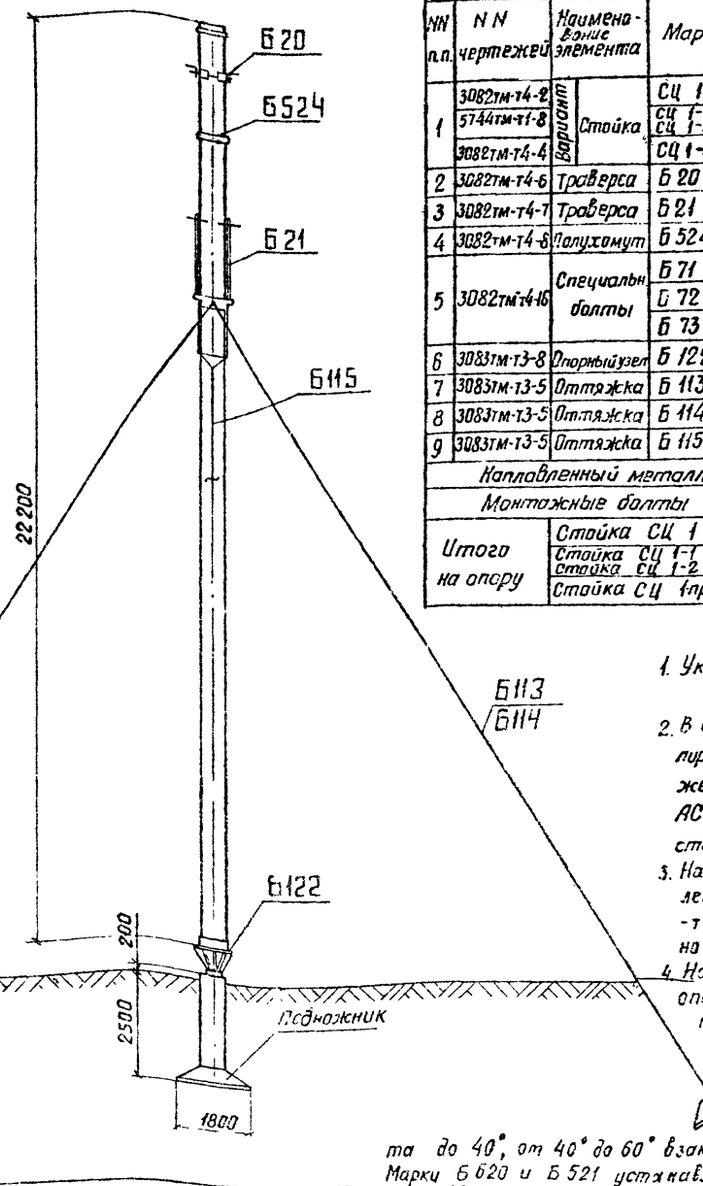


Таблица отправочных марок

NN п.п.	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Армат.	1 шт. Мет. дет.	1 шт. Всего	Всего Армат.	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Приме-ч
1	3082тм-т4-2 (вариант)	Стойка	СЦ 1	1	2.09	2.09	462	95.2	557.2	462	95.2	557.2	5.8	5.8	
	5744тм-т1-8 (вариант)		СЦ 1-1 СЦ 1-2				449		544.2	449		544.2	5.8	5.8	
	3082тм-т4-4 (вариант)		СЦ 1пр				371		466.2	371		466.2	5.7	5.7	
2	3082тм-т4-6	Траверса	Б20	1	—	—	—	70	70	—	70	70	0.07	0.07	
3	3082тм-т4-7	Траверса	Б21	1	—	—	—	939	939	—	939	939	0.94	0.94	
4	3082тм-т4-8	Полухомут	Б524	1	—	—	—	11	11	—	11	11	0.01	0.01	
5	3082тм-т4-16	Специальные болты	Б71	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0.04	0.04	
			Б72	1	—	—	—	11	11	—	11	11			
			Б73	1	—	—	—	18	18	—	18	18			
6	3083тм-т3-8	Опорный узел	Б122	1	—	—	—	132	132	—	132	132	0.13	0.13	
7	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б113	2	—	—	—	92	92	—	196	196	0.10	0.20	
8	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б114	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0.10	0.21	
9	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б115	1	—	—	—	90	90	—	90	90	0.09	0.09	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	16	16	—	0.02	
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	90	90	—	0.09	
Итого на опору		Стойка СЦ 1			2.09	2.09				462	1884.2	2346.2	—	7.60	
		Стойка СЦ 1-1 Стойка СЦ 1-2								449	1884.2	2333.2	—	7.60	
		Стойка СЦ 1пр								371	1834.2	2225.2	—	7.50	

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см листы 11-13.
2. В оттяжках создать предварительное натяжение контролируемое по усилию в оттяжке Б115. Контролируемое натяжение оттяжки Б115 равно 10т при подвеске провода АС 240/32. При натяжении оттяжек следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение.
3. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3083тм-т2-30,31,32,33, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню
4. Нагрузки и материалы для подбора закреплений опор в грунте и материалы для выбора анкерных плит, U-образных болтов и фундаментов под стойку приведены в технических решениях N 407-0-146, а сами конструкции - в проекте N 3.407-145.
5. Марку Б523 устанавливать на углах поворота до 40°, от 40° до 60° взамен марки Б523 устанавливать марку Б522. Марки Б620 и Б521 устанавливать на всех углах поворота от 0° до 60°. Для обводки шлейфов подвешивать: на марке Б523 - две подвесные гирлянды, на марке Б522 - одну подвесную гирлянду, на траверсе Б20 - одну подвесную гирлянду. Длина натяжных гирлянд должна быть не менее 1,7 м; подвесных гирлянд - не менее 1,3 м и не более 2,4 м.
6. Подвеска проводов и гирлянд показана условно только на фасадном виде опоры.

Работать совместно с листами 29.11÷13.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)											
	для всей территории СССР, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов												
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$=11.6, $\sigma_г$=11.6 $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=13.0, $\sigma_г$=13.0 $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=12.2, $\sigma_г$=12.2 $\sigma_э$=8.1	
Трос	Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45					
Пролеты:	Ветровой, м	500	400	400	320	300	230
	Весовой, м	750	600	600	420	450	345
Угол поворота ВЛ град		0 ÷ 60					

Перечень чертежей

NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	28 29	29 30	9446тм-1 17,18	11	Металлические детали Б515			3082тм-т4-10
2	Стойка СЦ 1			3082тм-т4-2	12	Металлические детали Б516 - Б518			3082тм-т4-11
3	Стойка СЦ 1-1			5744тм-т1-8	13	Металлические детали Б519 - Б523			3082тм-т4-12
4	Стойка СЦ 1пр			3082тм-т4-4	14	Оттяжки			3083тм-т3-5
5	Закладные детали			3082тм-т4-5	15	Клиновой зажим Б720, Б721			3082тм-т4-14
6	Закладные детали			3082тм-т2-198	16	Металлические детали Б722 - Б724			3082тм-т4-15
7	Траверса Б20			3082тм-т4-6	17	Специальные болты Б71 ÷ Б73			3082тм-т4-16
8	Траверса Б21			3082тм-т4-7	18	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-1-3
9	Металлические детали Б501÷Б507, Б524			3082тм-т4-8	19	Металлические детали Б725, Б726			3083тм-т3-9
10	Металлические детали Б508 - Б514			3082тм-т4-9	20	Опорный узел Б122			3083тм-т3-8

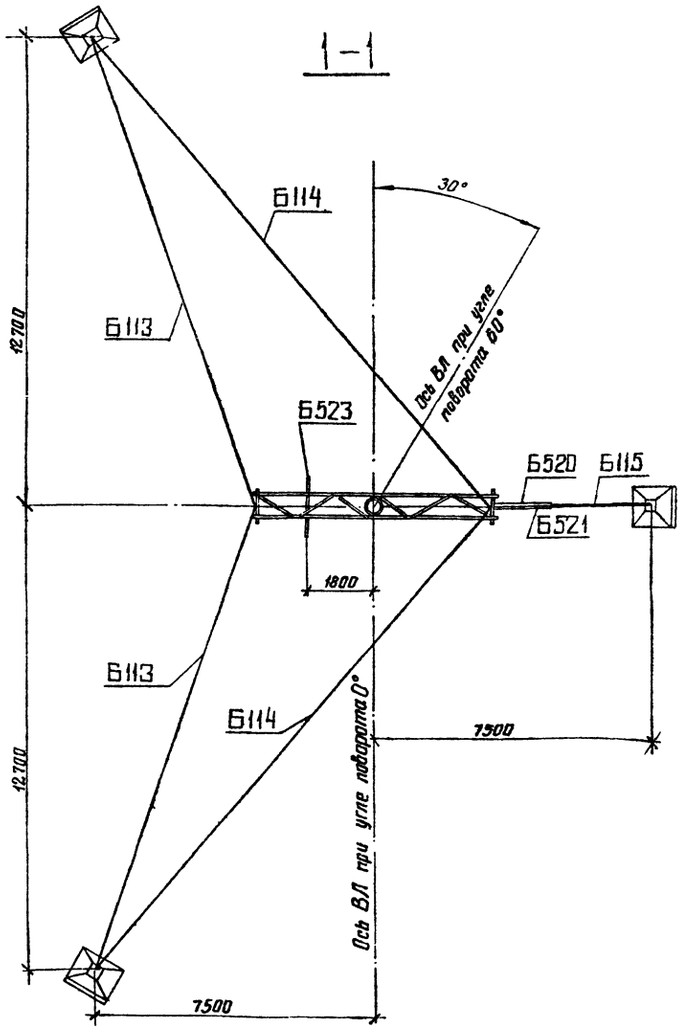
				3.407-124-8.Т-28
Гл. инж. пр.				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV
Разраб	Смирнова			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-1
Провер	Ильина Беева			Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. КИЖЭ	Курносов			

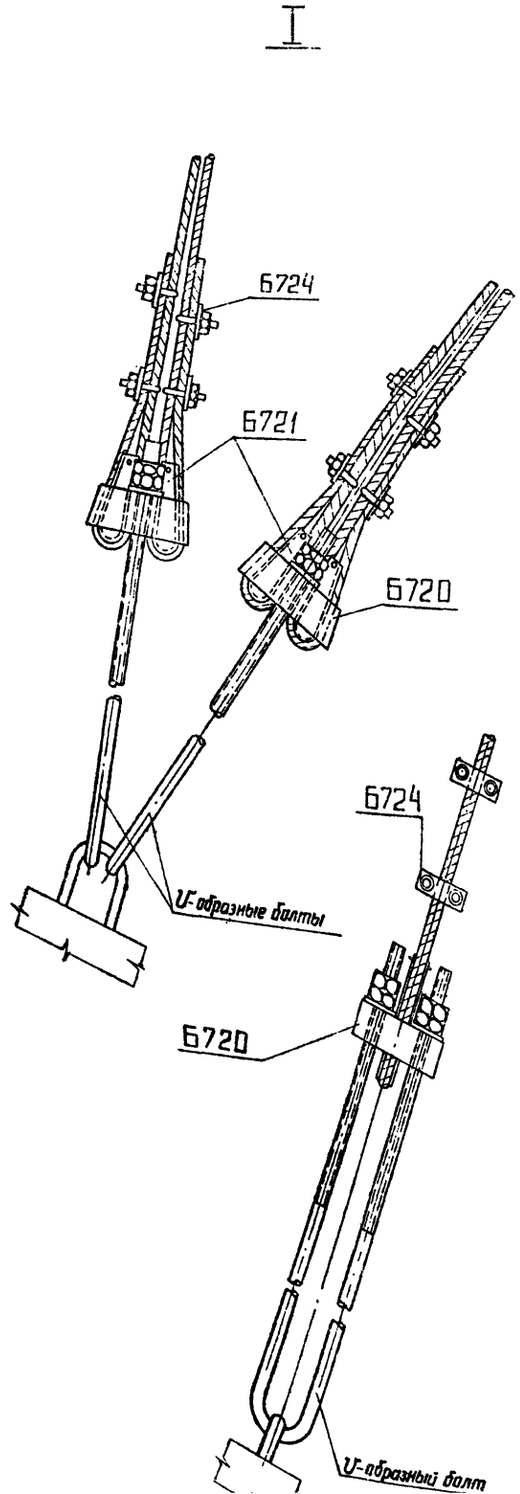
Лит. | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

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





Выборка металла на опору УСБ 110-1

№№ пп	Сечение	Металл стойки СЦ 1	СЦ 1-1 РЦ 1-2	СЦ1-пр	Металл детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	386		80	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 V (ф 12 А IV)	—	373		—	(5781-75 Гр. I-2645-77)		
3	ф 12 К 7	—	—	249	—	арматурн. канаты	13840-68*	
4	ф 12 А I	2.8	2.8	2.8	—	В Ст 3	5781-75	
5	ф 8 А I	22	22	19	—	—"—	—"—	
6	ф 4 В I	54	54	23	—	оцинков. проволока	6727-53*	
7	ф 48	—	—	—	18	В Ст 3	5781-75	
8	ф 16	—	—	—	7	—"—	—"—	
9	∟ 160×10	79.2	79.2	79.2	—	В Ст 3	380-71*	
10	∟ 140×9	—	—	—	334	—"—	—"—	
11	∟ 125×8	—	—	—	204	—"—	—"—	
12	∟ 80×6	—	—	—	122	—"—	—"—	
13	∟ 63×5	—	—	—	24	—"—	—"—	
14	∟ 50×5	8.8	8.8	8.8	—	—"—	—"—	
15	∟ 36×4	4.4	4.4	4.4	—	—"—	—"—	
16	— δ=40	—	—	—	10	—"—	—"—	
17	— δ=25	—	—	—	74	—"—	—"—	
18	— δ=16	—	—	—	90	—"—	—"—	
19	— δ=10	—	—	—	214	—"—	—"—	
20	— δ=6	—	—	—	74	—"—	—"—	
21	Труба ф 133 δ=10	—	—	—	15	—"—	—"—	
22	Литьё	—	—	—	131	Ст 35-Л	977-65	
23	Канат ф 17	—	—	—	304		3064-66	
24	Сжим	—	—	—	20	В Ст 3	380-71*	по чертежу
25	Болт М30	—	—	—	2	—"—	—"—	
26	Болт М56×730	—	—	—	15	—"—	—"—	
27	Болт М48×700	—	—	—	11	—"—	—"—	
28	Болт М30×660	—	—	—	8	—"—	—"—	
29	Наплавленный металл	—	—	—	16			
30	Монтажные болты	—	—	—	90			
	Итого:	557.2	544.2	466.2	1789			

До начала поставки металлургическими заводами ∟ 80×6 применять ∟ 80×7. Общая масса металлоконструкций при этом составит: 1788+19 = 1807 кг

Ведомость стандартных метизов для опоры УСБ 110-1

№№ пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	2	51	102	0.4	3.3	2.4	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—"— М20×65	—"—	39			8.6			
3	—"— М20×70	—"—	4			1.0			
4	—"— М20×75	—"—	6			1.5			
5	—"— М24×75	—"—	12	12	24	4.5	1.3	0.8	
6	—"— М24×90	—"—	2	2	4	0.8	0.2	0.1	
7	—"— М30×110	—"—	2	4	4	1.6	0.6	0.2	
8	—"— М30×90	—"—	32	36	72	23.0	8.3	5.0	
9	—"— М36×130	—"—	11	11	22	16.0	4.4	2.2	
10	Гайка М48	—"—		1	2		1.0	0.6	
11	—"— М56	—"—		1			1.4		
12	Шплинт 10-70-001	—"—				0.5			397-66*
	Итого:					57.9	20.5	11.3	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 90			

Работать совместно с листами 28.11÷13.

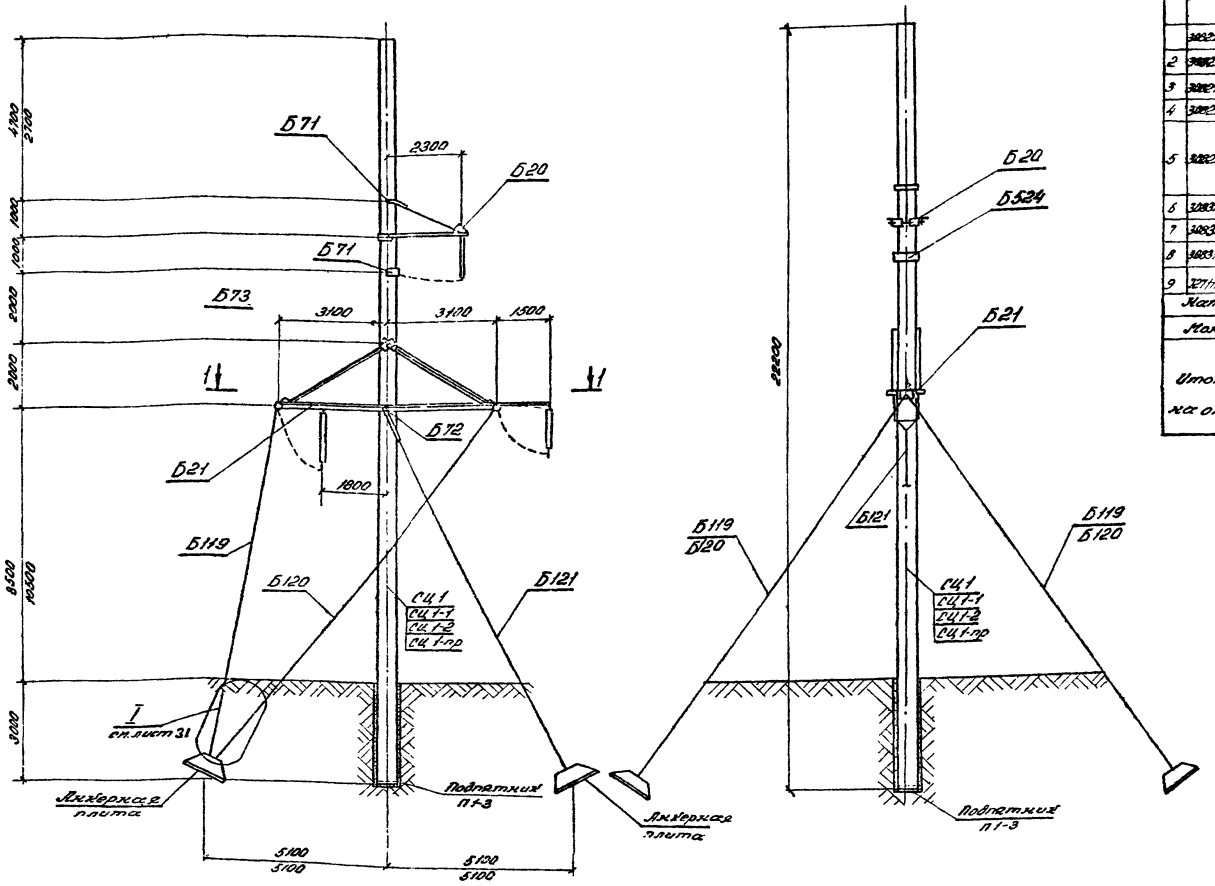
Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9646м-I

3.407-124-В.I-29

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой

Типовые конструкции | Серия | Выпуск 1

УСБ 110-3



Работать совместно с листами 31.11÷13.

Таблица отправочных марок

№ п/п	№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Масса металла, кг: Лист			Всего			Масса элемента, т		Примечания
					Масса	Длина	Площадь	Масса	Длина	Площадь	Масса	Длина	
1	3002ТМ-Т4-2	Стойка	СЦ1	1	283	2,89	0,49	283	2,89	0,49	0,28	0,28	
	5744ТМ-Т1-8	Стойка	СЦ1-1										
		Стойка	СЦ1-2										
	3002ТМ-Т4-4	Стойка	СЦ1-пр										
2	3002ТМ-Т4-6	Траверса	Б20	1				70	70		70	0,07	0,07
3	3002ТМ-Т4-7	Траверса	Б21	1				939	939		939	0,94	0,94
4	3002ТМ-Т4-9	Полухомут	Б524	1				11	11		11	0,01	0,01
5	3002ТМ-Т4-15	Специальные болты	Б71	2				4	4		8	8	
			Б72	1				11	11		11	0,01	0,01
			Б73	1				18	18		18	18	
6	3003ТМ-Т3-7	Оттяжка	Б119	2				70	70		140	0,07	0,14
7	3003ТМ-Т3-7	Оттяжка	Б120	2				76	76		152	0,08	0,15
8	3003ТМ-Т3-7	Оттяжка	Б121	1				67	67		67	0,07	0,07
9	2711ТМ-У-29	Подпятник	П1-3	1	0,028	0,028		5		5	5	0,005	0,005
Наплавленный металл											18	18	0,02
Монтажные болты											97	97	0,09
Итого на опору		Стойка СЦ1		1	283	2,89	0,49				487	1081	7,4
		Стойка СЦ1-1									454	1016	7,4
		Стойка СЦ1-2									454	1016	7,4
		Стойка СЦ1-пр									376	1016	7,3

Расчетные данные и область применения опоры

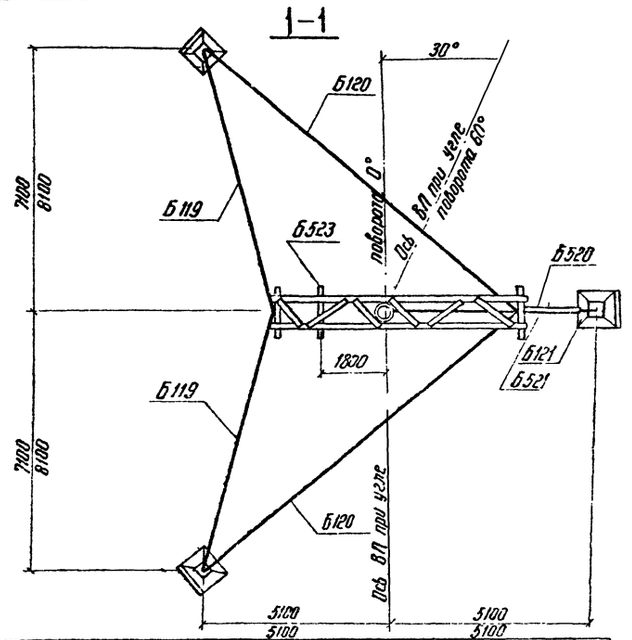
Напряжение ВЛ		110 кВ										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I*	II*	III*	IV*	I	II	III
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)										
	Для всей территории СССР. Высокочастотная районированная частота и интенсивность плавки проводов											

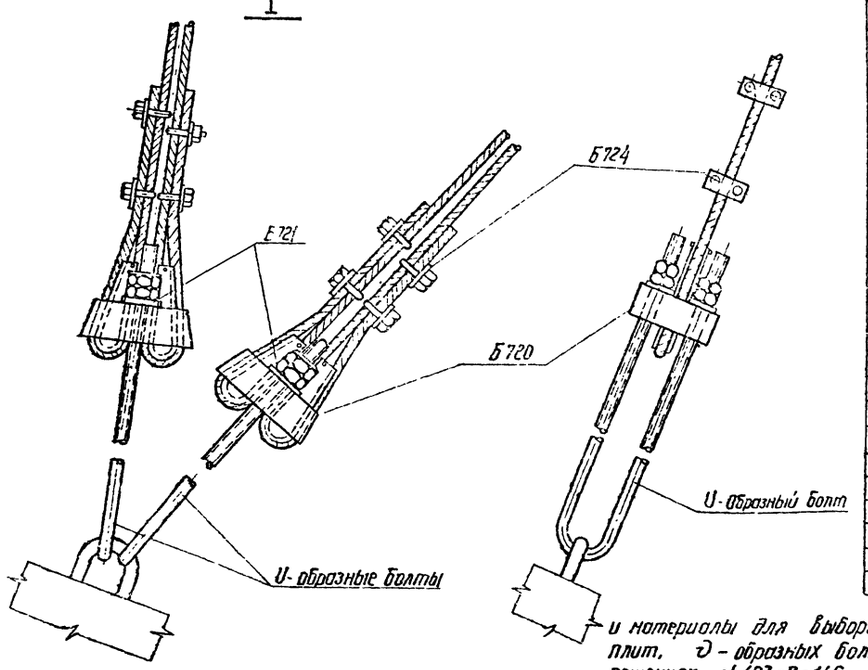
Провод	Марка	АС 95/16		АС 120/24		АС 240/32
	Допускаемое напряжение по проводу в цепи, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 11,5; $\sigma_в$ = 11,6 $\sigma_э$ = 8,7		$\sigma_г$ = 12,0; $\sigma_в$ = 11,0 $\sigma_э$ = 8,7		
Грозозащитный трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-68)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45				
	Ветровой, м	500	400	400	320	300	230
	Весовой, м	750	600	600	480	450	345
Угол поворота ВЛ, град		0÷60°				

						3.407-124-8.I-30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проектно-уточненные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной (стеклянной) арматурой, класса А-II	
Разраб.	Кочанова				Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-3	Лит. Лист Листов
Провер.	Потапова					
Рук. гр.	Иванова					
Н. контр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	Энергосетьпроект СЗО Ленинград
Гл. спец.	Штык					
Зав. НИО	Кузнецов					

Копировал Левина Формат А4

Типовые конструкции Серия Выпуск 1





Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	30 31	31 32	9446тм I 19.20
2	Стойка СЦ 1			3082тм-Т4-2
3	Стойка СЦ 1-1			5744тм-Т1-8
4	Стойка СЦ 1-2			5744тм-Т1-8
5	Стойка СЦ 1-пр			3082тм-Т4-4
6	Закладные детали			3082тм-Т4-5
7	Траверса Б 20			3082тм-Т4-6
8	Траверса Б 21			3082тм-Т4-7
9	Металлические детали Б501 ÷ Б507 ; Б524			3082тм-Т4-8
10	Металлические детали Б508 - Б 514			3082тм-Т4-9
11	Металлические детали Б 515			3082тм-Т4-10
12	Металлические детали Б 516 ÷ Б 518			3082тм-Т4-11
13	Металлические детали Б 519 ÷ Б 523			3082тм-Т4-12
14	Оттяжки Б119 ÷ Б121			3082тм-Т3-7
15	Клиновой зажим Б 720 ÷ Б 721			3082тм-Т4-14
16	Металлические детали Б 722 - Б 724			3082тм-Т4-15
17	Специальные болты Б31 ÷ Б 33			3082тм-Т4-16
18	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
19	Закладные детали			3082тм-Т2. 19а
20	Оттяжки Б116 ÷ Б118			3083тм-Т3-6
21	Подпятник ПН-3			7271тм-У-29
22	Узел крепления подпятника			3083тм-Т3-17

Выборка металла на опору УСБ 110-3

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 1	СЦ 1-1	СЦ 1-2	СЦ пр	Металл. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ø 12 А IV	386			80	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ø 12 А V	—	373	—	—	—	23Х2Г2Т	—"—	
3	Ø 12 $A_{т}$ VI	—	—	373	—	—		7314-63-75	
4	Ø 12 К7	—	—	—	249	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	Ø 12 А I	3,8	3,8	3,8	3,8	—	В Ст 3	5781-75	
6	Ø 8 А I	26	26	26	23	—	—	—	
7	Ø 4 В I	54	54	54	23	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	Ø 48	—	—	—	—	18	В Ст 3	5781-75	
9	Ø 16	—	—	—	—	7	—"—	—"—	
10	L 160×10	79,2	79,2	79,2	79,2	—	—"—	380-71*	
11	L 140×9	—	—	—	—	334	—"—	—"—	
12	L 125×8	—	—	—	—	204	—"—	—"—	
13	L 80×6	—	—	—	—	122	—"—	—"—	
14	L 63×5	—	—	—	—	24	—"—	—"—	
15	L 50×5	9,2	9,2	9,2	9,2	—	—"—	—"—	
16	L 36×4	4,4	4,4	4,4	4,4	—	—"—	—"—	
17	— δ = 25	—	—	—	—	74	—"—	—"—	
18	— δ = 16	—	—	—	—	96	—"—	—"—	
19	— δ = 10	—	—	—	—	155	—"—	—"—	
20	— δ = 6	—	—	—	—	47	—"—	—"—	
21	Литье	—	—	—	—	110	Сп.35 Л		
22	Канат ф 17	—	—	—	—	169			
23	Сжим	—	—	—	—	20	В Ст 3	380-71*	По чертежу
24	Болт М 30	—	—	—	—	2	—"—	—"—	
25	Болт М 56×730	—	—	—	—	15	—"—	—"—	
26	Болт М 48×700	—	—	—	—	11	—"—	—"—	
27	Болт М 30×650	—	—	—	—	8	—"—	—"—	
28	Наплавленный металл	—	—	—	—	18			
29	Монтажные болты	—	—	—	—	87			
30									
	Итого:	562,6	549,6	549,6	471,6	1561			

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Кол., шт. Болтов	гаек	Шайб.	Масса, кг Болтов	гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М 20×60	В Ст 3	2			0,4			
2	—"— М 20×65	—"—	39	51	102	8,6	3,3	2,4	Болты 7798-70
3	—"— М 20×70	—"—	4			1,0			
4	—"— М 20×75	—"—	6			1,5			
5	—"— М 24×75	—"—	12	12	24	4,5	1,3	0,8	Гайки 5915-70*
6	—"— М 24×90	—"—	2	2	4	0,8	0,2	0,1	
7	—"— М 30×90	—"—	32	36	72	23,0	8,3	5,0	
8	—"— Г. 36×130	—"—	11	11	22	16,0	4,4	2,2	Шайбы 11371-68*
9	Гайка М 48	—"—	—	1	2	—	1,0	0,6	
10	—"— М 56	—"—	—	1	—	—	1,4	—	
11	Шплинт 10-70-029	—"—	—	—	—	0,5	—	—	Шплинт
	Итого					56,3	19,9	11,1	397-66*
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 87			

Примечания: 1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11 ÷ 13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами №№ 3083 тм-Т2·30 ÷ 33, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню.
3. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке Б 121. Контролируемое натяжение оттяжки Б121 равно 10 тс. при подвеске провода АС 240/32. При натяжении оттяжек следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение.
4. Нагрузки для подбора закреплений опоры в грунте и материалы для выбора анкерных и опорных плит, U-образных болтов приведены в технических решениях № 407-0-146, а сами конструкции — в проекте № 3.407-115.
5. Марку Б 523 устанавливать на углах поворота до 40°, от 40° до 60° взамен марки Б 523 устанавливать марку Б 522. Марки Б 520 и Б 521 устанавливать на всех углах поворота от 0° до 60°. Для обводки шлейфов подвешивать: на марке Б 523 - две подвесные гирлянды, на марке Б 522 - одну подвесную гирлянду, на траверсе Б 20 - одну подвесную гирлянду. Длина натяжных гирлянд должна быть не менее 1,7 м, подвесных гирлянд — не менее 1,3 м и не более 2,4 м
6. Подвеска проводов и гирлянд показана условно только на фасадном виде опоры.
7. При установке нижней траверсы на высоте 10,5 м от поверхности земли применяются оттяжки Б 116, Б117, Б118 вместо оттяжек Б119, Б 120 и Б 121, что должно учитываться при комплектовании. Размеры на схеме опоры, соответствующие высоте до траверсы 10,5 м, указаны в знаменателе.

Работать совместно с листами 30 м ÷ 13

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Кононовская			
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инженер					
Гл. спец.		Штин			
Зав. лабор.		Курносов			

3.407-124-В.I-31

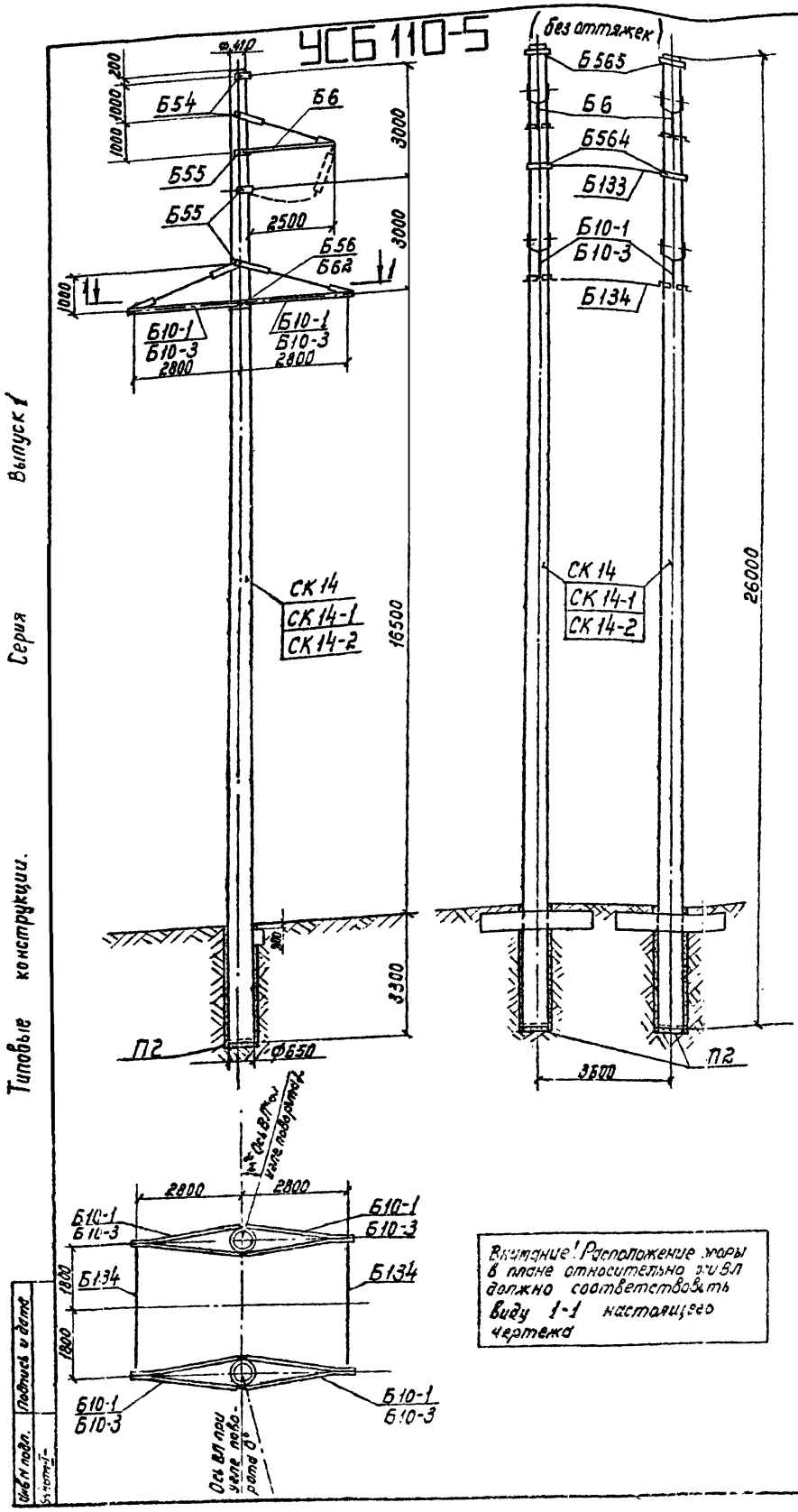
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ-110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II

Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-3

Расход металла

Лит	Лист	Листов

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград



Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должно соответствовать виду 1-1 настоящего чертежа

Выборка металла на опору

NN пп.	Сечение	Металл стойки СК14	СК14-1	СК14-2	Метал детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф12 А IV	1360	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	ф12 А V	—	1222	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф12 A_{II} V	—	—	1048	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф12 А I	5,6	5,6	5,6	—	Вст 3	5781-75	
5	ф8 А I	60,2	60,2	60,2	—	"	"	
6	ф48 I	116	100	90	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
7	ф24	—	—	—	24	Вст 3	5781-75	24
8	ф20	—	—	—	22	"	"	22
9	ф16	—	—	—	9	"	"	9
10	∟ 80×6	—	—	—	260	ВСт3	380-71*	76
11	∟ 63×5	—	—	—	12	"	"	12
12	∟ 50×5	87,6	87,6	87,6	—	"	"	—
13	∟ 36×4	8,4	8,4	8,4	—	"	"	—
14	−δ=25	—	—	—	—	"	"	—
15	−δ=16	—	—	—	44	"	"	44
16	−δ=10	—	—	—	42	"	"	42
17	−δ=6	—	—	—	76	"	"	84
18	∟ 90×7	—	—	—	—	"	"	224
19	Болт М30×590	—	—	—	8	"	"	—
20	−"− М30×540	—	—	—	18	"	"	18
21	−"− М30×490	—	—	—	12	"	"	12
22	−"− М36×570	—	—	—	—	"	"	10
23	Скоба СК-12-1А	—	—	—	8			8
24	Промежуточное звено ПР-12-6	—	—	—	1			1
25	Талреп ПТР-12-1	—	—	—	5			5
26	Монтажные болты	—	—	—	32			32
27	Наплавленный металл	—	—	—	6			6
	Итого	163,1,8	1483,8	1299,8	579			629

Таблица отправочных марок

NN пп.	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла кг 1 шт Арм.	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всех Арм.	Всех Мет. дет.	Всех Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50 сборник 6744тм-т1-10 9446тм-I-80.81	Стойка	СК 14	2	2,5	5,0	765		815	1530		1630	7,06	14,12	
			СК 14-1				688	50	738	1375	100	1476	6,99	13,98	
			СК 14-2				596	"	646	1192	"	1292	6,90	13,80	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7068тм-т2-2 7068тм-т2-3,3)	Траверса	Б10-1 (Б10-3)	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б10-3 368
4	3082тм-т2-28	Траверса	Б6	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0,056	0,112	
5	7068тм-т2-5	Связь	Б133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,015	0,015	
6	7068тм-т2-5	Связь	Б134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,010	0,020	
7	7068тм-т2-10	Полухомут	Б564	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018	
8	7068тм-т2-10	Полухомут	Б565	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018	
9	3082тм-т2-49 3082тм-т3-14	Специальные болты	Б54	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0,003	0,012	Б54 12
			Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18	0,003	0,018	Б55 18
			Б56 (Б6а)	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0,004	0,008	Б62 10
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	6	6	—	0,006	6
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	32	32	—	0,032	32
Итого на опору		Стойка	СК 14	2,517		5,03	—	—	—	1536,2	680,6	2216,8	—	14,78	730,6 2266,8
		Стойка	СК 14-1				—	—	—	1382,2	680,6	2062,8	—	14,64	730,8 2112,8
		Стойка	СК 14-2				—	—	—	1198,2	680,6	1878,8	—	14,46	730,6 1928,8

Перечень чертежей

NN пп.	Наименование	Лист	стр.	Архивный N чертежа	NN пп.	Наименование	Лист	стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема 4 чер.	32	33	9446тм-I-21	11	Связи Б133, Б134	3 чер.		7068тм-т2-5
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50	12	Металлические детали Б-318 ; Б-317	3 чер.		3082тм-т3-9
3	Стойка СК14-1 3 чер.			5714тм-т1-10	13	Металлические детали Б 530 ÷ Б 533	3 чер.		7068тм-т2-7
4	Стойка СК14-2	31 32	32 33	9446тм-I-80.81	14	Металлические детали Б 534 ; Б 535	3 чер.		3082тм-т2-32
5	Закладные детали 4 чер. + 2 чер.			3082тм-т2-19 ч. 51	15	Металлические детали Б 281 ÷ Б 285	3 чер.		3082тм-т2-37
6	Закладные детали 2 чер.			5714тм-т2-5	16	Металлические детали Б 562, Б 563, Б 674 ÷ Б 679	4 чер.	3	7068тм-т2-8,34
7	Подпятник П2 2 чер.			3082тм-т2-21	17	Металлические детали Б 564 ; Б 565	3 чер.		7068тм-т2-10
8	Узел крепления подпятника 1 чер.			3082тм-т2-22	18	Специальные болты Б 54 ÷ Б 56, Б 62	4 чер.	3	7068тм-т2-49 3082тм-т3-14
9	Траверса Б10-1 3 чер.			7068тм-т2-2	19	Указания о телефонах и общие примечания	11 12 13	12 13	9446тм-I-3 16 чер.
10	Траверса Б6			3082тм-т2-28	20	Траверса Б 10-3	2 чер.		7068тм-тб-3

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)											
Провод	Марка	АС 95/16				АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение на проводу кгс/мм²	σ_1=σ_2=11,6 ; σ_3=8,7				σ_1=σ_2=13,0 ; σ_3=8,7				σ_1=σ_2=12,2 ; σ_3=8,1			
Трос	Марка	ТК 9 (ГОСТ 3063-66)											
	Допускаемое напряжение на тросе кгс/мм²	66											
Габаритные пролеты	Ветровой, м	245		200		290		240		300		240	
	Весовой, м	370		300		435		360		450		360	
Угол поворота ВЛ, град		24		18		16		11		10		7	

Ведомость стандартных метизов

NN пп.	Обозначение	Марка стали	Количество шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	12	32	64	2,4	1,8	1,6	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* шайбы 11371-68*
2	−"− М20×70	−"−	20			5,0			
3	−"− М24×80	−"−	10	14	28	4,0	1,4	0,8	
4	−"− М24×90	−"−	4			1,6			
5	−"− М30×100	−"−	12	12	24	9,2	2,8	1,6	
6	Гайка М36	−"−	—	(2)	(4)	—	0,8	0,4	
Итого на опору						22,2	6,0	4,0	
Общая масса монтажных болтов						~ 32			

Примечания

1. Все примечания к опоре см. листы 25, 11÷13.
2. Марки, указанные в скобках, применяются для опоры в III–IV районах по гололеду.

Работать вместе с листами 11÷13.

| | | | | | | | | | | | |

Типовые конструкции

Серия 3.407-124 Выпуск 1

УСБ 110-5

(с оттяжками)

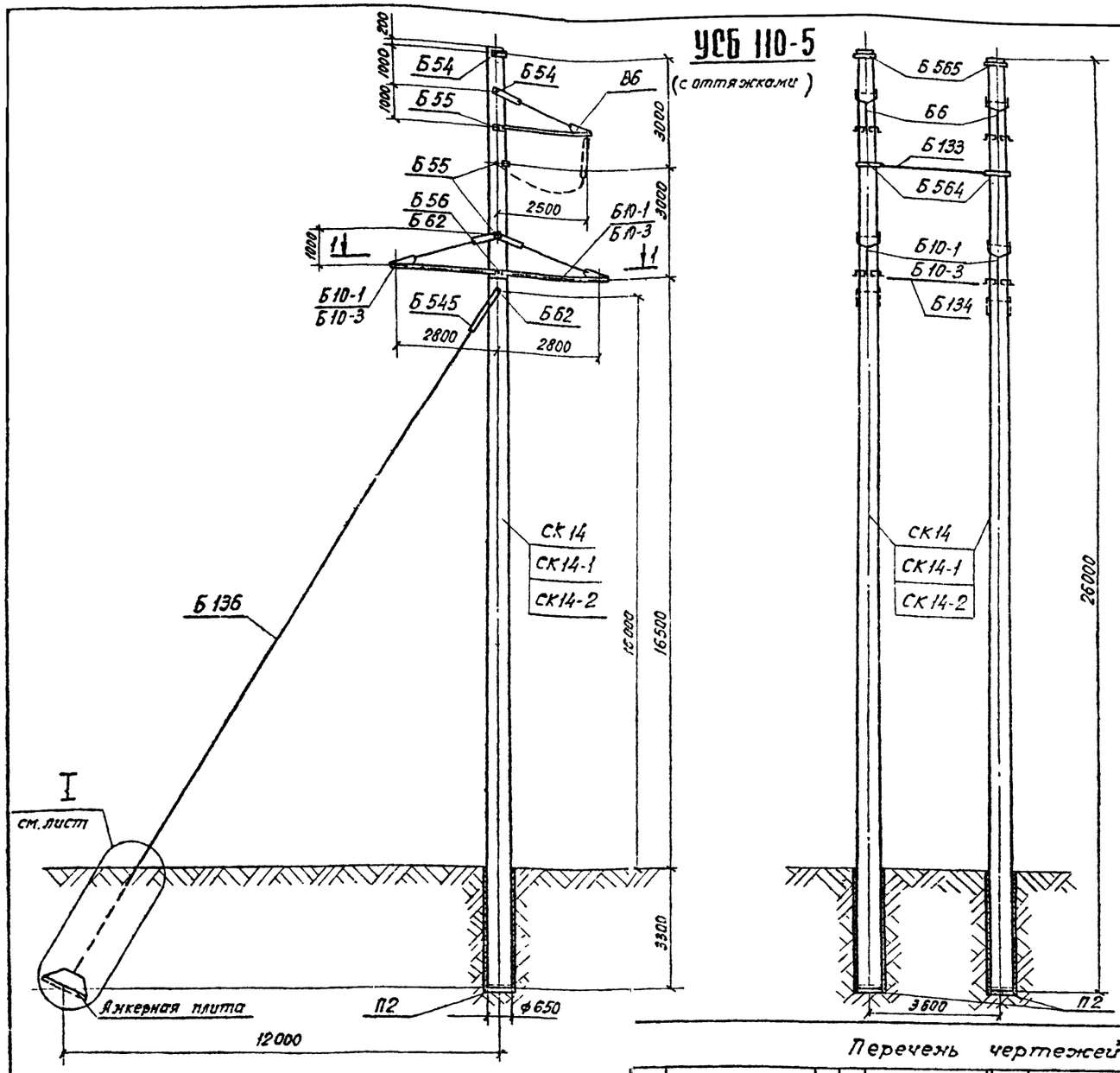


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента		Марка	кол шт	Объем бетона м3 1 шт		Масса металла, кг 1 шт Армат	1 шт мет дет	1 шт Всего	В сех Армат	В сех мет дет	В сех Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечания	
1	3082тм-т2.50	Стойка	Вариант	СК14	2	2,5	50	765	50	815	1530	100	1630	7,06	14,12		
2	5744тм-т1-10			СК14-1	2			688		738	1376		1476	6,99	13,98		
3	9446тм-I-80.81			СК14-2	2			596		646	1192		1292	6,90	13,80		
4	3082тм-т2-21	Подпятник		П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,087		
5	7068тм-т2-2 7068тм-т6-3	Траверсы		Б10-1 Б10-3	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б10-3	368
6	3082тм-т2-28	Траверса		Б6	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0,056	0,112		
7	7068тм-т2-5	Связь		Б133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,015	0,015		
8	7068тм-т2-5	Связь		Б134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,010	0,020		
9	7068тм-т2-10	Полухомут		Б564	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018		
10	7068тм-т2-10	Полухомут		Б565	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018		
11	3082тм-т2-49	Специальные болты		Б54	4	—	—	—	3	3	—	12	12	0,003	0,012	Б54	12
				Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18	0,003	0,018	Б55	18
				Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0,004	0,008		
12	3082тм-т3-14	Специальные болты		Б62	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0,005	0,010	Б62	20
13	7068тм-т2-6	Оттяжка		Б136	2	—	—	—	81	81	—	162	162	0,081	0,162		
14	5384тм-т2-27	Вилка		Б545	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076		
15	5384тм-т2-22	Соединительная деталь		Б546	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,007	0,014		
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	—	6	6	0,006	0,006	6	6
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	—	41	41	0,041	0,041	41	41
Итого на опору		Стойка СК14			—	2,517	5,03	—	—	—	1536,2	951,6	2487,8	—	15,05	1001,6	2537,8
		Стойка СК14-1						—	—	—	1382,2	951,6	2333,6	—	14,91	1001,6	2383,8
		Стойка СК14-2						—	—	—	1198,2	951,6	2149,8	—	14,73	1001,6	2199,8

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение В.Л		110кВ								
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I-II	III-IV
	Район по ветру	III (Q_0 = 50кгс/м²)									
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32					
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_- = 11,6$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_- = 13,0$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_- = 12,2$ $\sigma_э = 8,1$					
Трос	Марка	ТК 91 (ГОСТ 3063-66)									
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45									
Пролеты	Ветровой, м	245	200	290	240	300	240				
	Весовой, м	368	300	435	360	450	360				
Угол поворота ВЛ, град		25÷86	19-60	17-60	12-60	10-53	8-45				

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9446тм-I

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	33 34	34 35	9446тм-I-22,23	13	Металлические детали Б316, Б317			3082тм-т3-9
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50	14	Металлические детали Б 550 ÷ 555			7068тм-т2-7
3	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10	15	Металлические детали Б 254, Б 256			3082тм-т2-32
4	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-I-80,81	16	Металлические детали Б 281 ÷ 5 285			3082тм-т2-37
5	Закладные детали			3082тм-т2-19 51	17	Металлические детали Б 562; Б563; Б 670 ÷ Б 673			7068тм-т2-8,34
6	Закладные детали			5734тм-т2-5	18	Металлические детали Б 564, Б 565			7068тм-т2-10
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21	19	Металлические детали Б 545 ; Б 546			5384тм-т2-22
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	20	Клиновой зажим Б 720 ; Б 721			3082тм-т4-14
9	Траверсы Б 10-1 Б 10-3			7068тм-т2-2 7068тм-т6-3	21	Металлические детали Б 722 ÷ Б 724			3082тм-т4-15
10	Траверса Б6			3082тм-т2-28	22	Специальные болты Б 67			3082тм-т3-14
11	Связи Б133, Б134			7068тм-т2-5	23	Специальные болты Б 54 ÷ Б 56			3082тм-т2-49
12	Оттяжка Б136			7068тм-т2-6	24	Указания о материалах и общие примечания			9446тм-I-3

Работать совместно с листами 34, 11÷13

						3.407-124-8.Т-33
изм.	лист	N документ	подпись	дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V	
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-5 (с оттяжками)	литер: — лист: — листов: —
Провер.		Матвеев				
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Штин			Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
ВОБ НИАЭП		Кирилов				

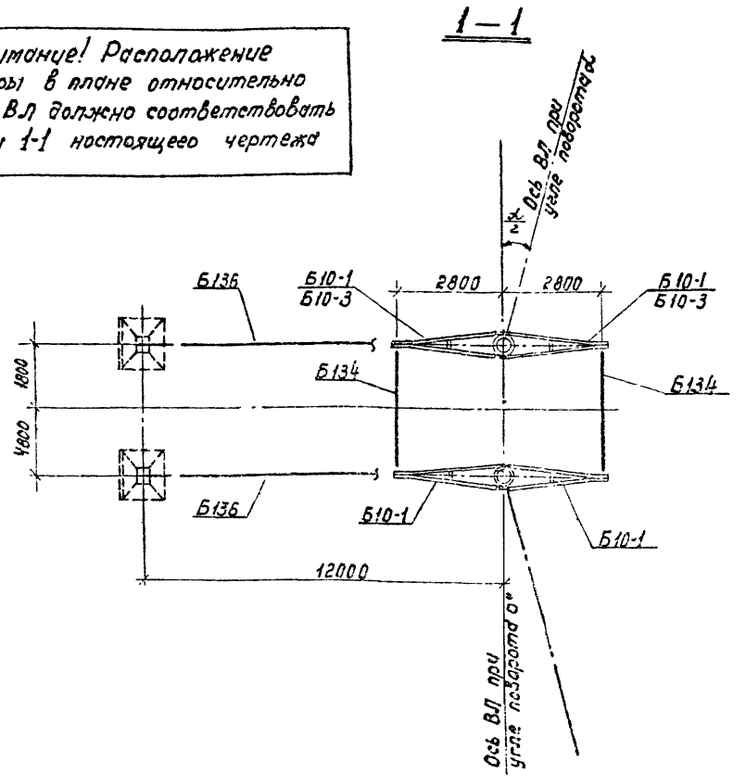
Скопировал Левина Формат А3

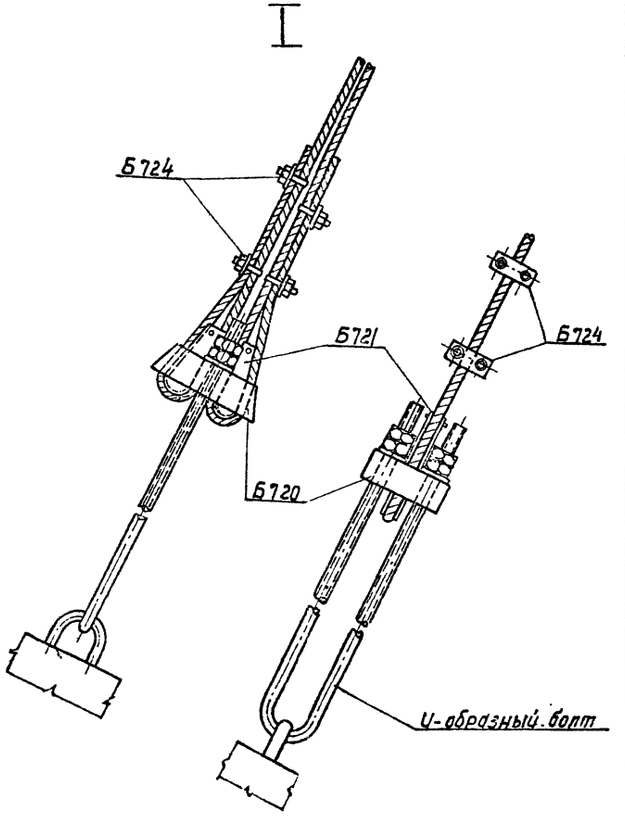
Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

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

Внимание! Расположение опоры в плане относительно оси ВЛ должно соответствовать виду 1-1 настоящего чертежа





Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см листы 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 7068тм-т2-26,27,28, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню.
3. В оттяжках создать предварительное натяжение порядка 0.5тс. После подвески проводов отрегулировать оттяжки так, чтобы обе стойки опоры приняли вертикальное положение.
4. Допускается применение каната **оттяжек** ф 14 мм при углах поворота ВЛ до 48° включительно.
5. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.

Работать совместно с листами 33, 11÷13

Выборка металла на опору УСБ 110-5 (с оттяжками)

NN п.п.	Сечение	Металл сборок, кг СК 14	СК 14-1	СК 14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф12 А IV	1360	—	—	—	20хГ2Ц	5781-75	
2	ф12 А V	—	1222	—	—	23Х2ГТ	"	
3	ф12 А VI	—	—	1048	—		ТУ14-1-2083-77	
4	ф12 А I	5,6	5,6	5,6	—	ВСт3	5781-75	
5	ф8 А I	60,2	60,2	60,2	—	"	"	
6	ф48 I	116	100	90	—	обыкновенного качества	6727-53*	
7	ф24	—	—	—	24	ВСт3	5781-75	24
8	ф20	—	—	—	22	"	"	22
9	ф16	—	—	—	9	"	"	9
10	∟ 80×6	—	—	—	260	ВСт3	380-71*	76
11	∟ 63×5	—	—	—	12	"	"	12
12	∟ 50×5	87,6	87,6	87,6	—	"	"	—
13	∟ 36×4	8,4	8,4	8,4	—	"	"	—
14	— δ=25	—	—	—	26	"	"	26
15	— δ=16	—	—	—	44	"	"	44
16	— δ=10	—	—	—	120	"	"	120
17	— δ=6	—	—	—	86	"		94
18	литье	—	—	—	44	Ст35-л	977-58*	44
19	канат ф15,5	—	—	—	86	л	3064-66	86
20	сжим	—	—	—	8	ВСт3	380-71*	8
21	Болт М30×590	—	—	—	8	"	"	—
22	—"— М30×540	—	—	—	18	"	"	18
23	—"— М30×490	—	—	—	12	"	"	12
24	—"— М36×570	—	—	—	10	"	"	20
25	Скоба СК-12-1А	—	—	—	8			8
26	Промежуточное звено ПР-12-6	—	—	—	1			1
27	Талреп ПТР-12-1	—	—	—	5			5
28	Монтажные болты	—	—	—	41	ВСт3	380-71*	41
29	∟ 90×7	—	—	—	—	"	"	224
30	Неплавленный металл	—	—	—	6			6
	Итого:	1637,8	1483,8	1299,8	850			900

Ведомость стандартных метизов для опоры УСБ 110-5 с оттяжками

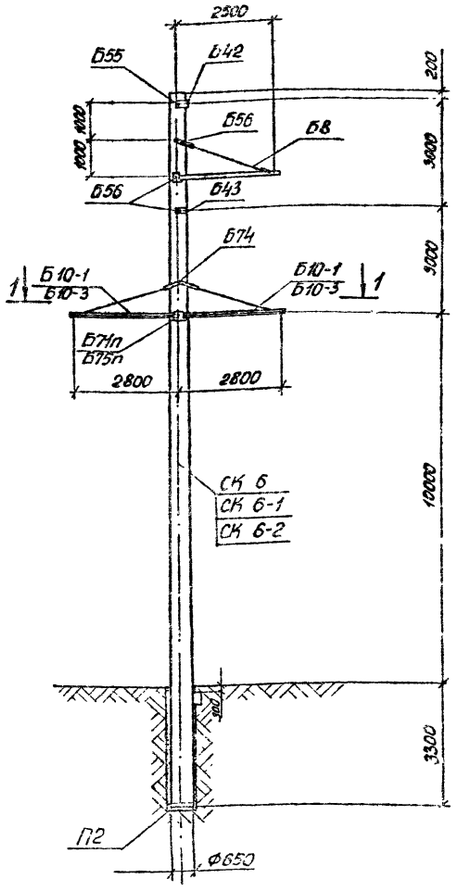
NN п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	12	32	64	2,4	1,8	1,6	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М20×70	"	20			5,0			
3	Болт М24×80	"	10	14	28	4,0	1,4	0,8	
4	Болт М24×90	"	4			1,6			
5	Болт М30×100	"	12	12	24	9,2	2,8	1,6	
6	Болт М36×130	"	4	4	8	5,8	1,6	0,8	
7	Шплинт 10-70-001		4	—	—	0,2	—	—	397-56
	Итого:					28,2	7,6	4,8	
	Общая масса монтажных болтов					≈41,0			

				3.407-124-В.I-34	
				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стеклянной арматурой, класса А-II.	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая специальная Опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-5 (с оттяжками)
Провер.		Матвеева			
Рук. гр		Иванова			
Гл. инж. пр.					Расход металла
Гл. спец.		Штин			
ЗОЗ А.Ляд		Куриков			

Лит. | Лист. | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

УСБ 110-7



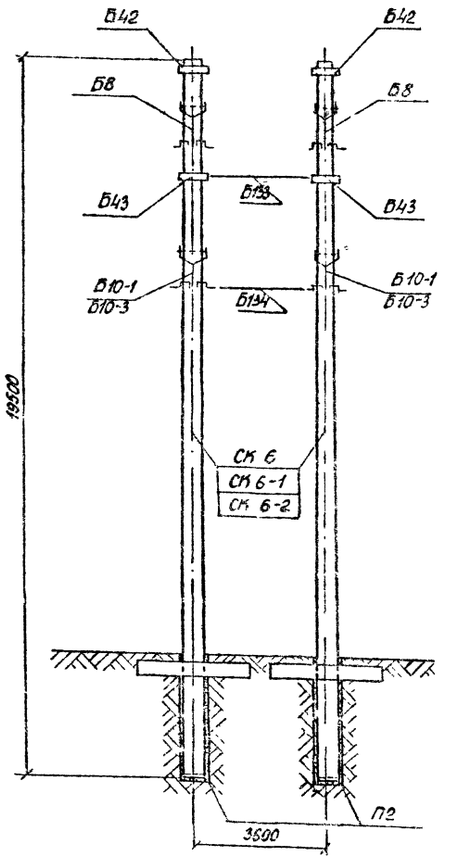


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³		Масса металла, кг						Масса элемента т		Примечания	
					1 эл.	всех	1 шт			всех			1 эл.	всех		
							проф.	прок.	закл. дет.	проф.	прок.	закл. дет.				
1	5384тм-Т-24,25	Стойка	СК 6	2	2,1	4,2	7550		782,5	15100		1565,0	9,03	18,06		
	5744тм-ТТ-12	Стойка	СК 6-1				6083	275	637,1	12149,2	550	1274,2	7,85	14,76		
	9446тм-Т-8887	Стойка	СК 6-2				5791		566,5	11582		1133,0	7,52	15,04		
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,04	0,032		
3	7068тм-т2-2 7068тм-т2-33	Траверса	Б10-1 Б10-3	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б10-3	358
4	3082тм-т2-30	Траверса	Б8	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0,056	0,112		
5	7068тм-т2-5	Связь	Б133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,015	0,015		
6	7068тм-т2-5	Связь	Б134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,01	0,02		
7	5384тм-Т-40	Полухомуты	Б42	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,009	0,018		
			Б43	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,010	0,020		
8	5384тм-Т-28	Специальные болты	Б56	6	—	—	—	4	4	—	24	24	0,016		Б50	24
			Б55	2	—	—	—	3	3	—	6	6			Б55	6
			Б74	2	—	—	—	3	3	—	6	6			Б74	6
9	7068тм-т2-31	Специальные болты	Б71п	2	—	—	—	4	4	—	8	8			—	—
			Б75п	2	—	—	—	—	—	—	—	—			Б75п	10
Направленный металл											6	6				
Монтажные болты											38	38	0,036			
Итого на опоры		Стойка СК 6		2	2,12	4,24	—	—	—	15182	5449,2	21655	—	42,73	699,6	2215,8
		Стойка СК 6-1					—	—	—	12254	5412,6	18750	—	42,45	699,6	1925,0
		Стойка СК 6-2					—	—	—	10844	5449,2	17340	—	42,31	699,6	1784,0

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ					
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-II	III-IV	I-II	III-IV	I-II	III-IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)					
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_в = 11,6$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_в = 13,0$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_в = 12,2$ $\sigma_э = 8,1$	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45					
Пролеты	Ветровой, м	250	200	250	230	280	230
	Весовой, м	375	300	325	345	420	345
Угол поворота ВЛ, град		46	37	31	25	23	20

Работать совместно с листами 36, 11÷13

						3.407-124-В.I-35			
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V				
Разраб.		Коноплевская			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-7		Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матвеева							
Рук. гр.		Иванова							
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок		«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Цитин							
Зав. НТО		Муромцов							

Копировал:

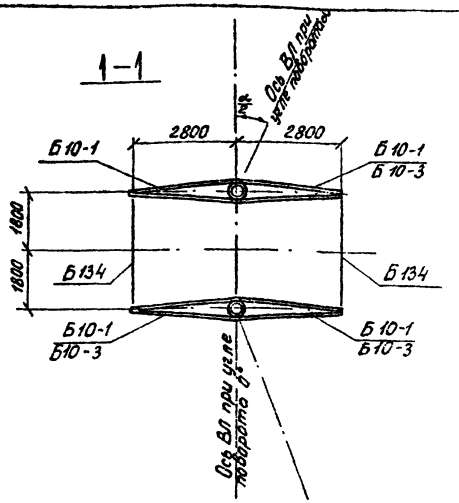
Формат 22

Выт. № 1 | Серия | Типовые конструкции. | Подпись и дата | Инв. № подл. | 9446тм-Т

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.



Выборка металла на опору УСБ 110-7

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг			Метал. детали	Сталь		Примечания
		СК 6	СК 6-1	СК 6-2	кг	Марка	ГОСТ	
1	Ф14 AIV	1135,6			—	20Х2Г2Ц	5781-75	
2	Ф 12 AIV	238,4	322,0		—	— " —	— " —	
3	Ф 12 AV		762,0			23Х2Г2Т	— " —	
4	Ф 12 AVI			943,0			ТУ-14-1-2083-77	
5	Ф 12 AI	6,2	6,2	6,2	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф 8 AI	48,0	47,6	47,6	—	— " —	— " —	
7	Ф 4 BI	94,2	93,8	93,8	—	обыкновенная проволока	6727-53 *	
8	Ф 24	—			24	ВСт3	5781-75	24
9	Ф 20	—			22	— " —	— " —	24
10	Ф 16	—			9	— " —	— " —	9
11	∟ 80×6	—			260	ВСт3	380-71 *	76
12	∟ 63×5	—			12	— " —	— " —	—
13	∟ 50×5	28,8	28,8	28,8	—	— " —	— " —	—
14	∟ 36×4	21,6	21,6	21,6	—	— " —	— " —	—
15	— Б=16	—			44	— " —	— " —	—
16	— Б=10	—			42	— " —	— " —	—
17	— Б=6	—			78	— " —	— " —	—
18	Болт М30×660	—			8	— " —	— " —	—
19	— " — М30×590	—			24	— " —	— " —	—
20	— " — М30×580	—			6	— " —	— " —	—
21	— " — М30×540	—			6	— " —	— " —	—
22	Скоба СК-12-1А	—			8			—
23	Промежуточное звено ПО-12-6	—			1			—
24	Траверса ПТР-12-1	—			5			—
25	Монтажные болты	—			38			—
26	Наплавленный металл	—			6			—
27	∟ 90×7	—						224
28	Болт М36×620	—						10
29								
	Итого:	1572,8	1282,0	1144,0	593			643

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

Ведомость стандартных метизов для опоры УСБ 110-7

NN п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	12	40	72	2,6	2,5	1,6	Болты 7798-70*
2	— — М20×70	— —	20			4,9			
3	— — М24×80	— —	10	14	28	4,0	1,5	0,9	
4	— — М24×90	— —	4			1,8			Гайки 5915-70*
5	— — М30×100	— —	12	24	56	9,6	5,3	3,8	
6	Гайка М36	— —	—	2	4	—	0,8	0,4	Шайбы 11371-68*
Итого:						22,9	9,3	6,3	
Общая масса монтажных болтов						~ 38			

Перечень чертежей для опоры УСБ 110-7

NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	35 36	36 37	9445тм-Т-24.25	13	Металлические детали Б283, Б284			3082тм-т2-37
2	Стойка СК Б			5384тм-II-24.25	14	Металлические детали Б295, Б296, Б302			3082тм-т2-39
3	Стойка СКБ-1			5744тм-т1-12	15	Металлические детали Б412 Б113			5384тм-II-40
4	Стойка СКБ-2	97 98	98 99	9446тм-Т-86-87	16	Металлические детали Б562, Б563			7068тм-т2-8
5	Закладные детали			5384тм-II-28	17	Специальные болты Б55 Б56			3082тм-т2-49
6	Подпятник П2			3082тм-т2-21	18	Металлические детали Б553П			7068тм-т2-31
7	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	19	Траверса Б10-3			7068тм-т2-33
8	Траверса Б10-1			7068тм-т2-2	20	Металлические детали Б554, Б555			7068тм-т2-7
9	Траверса Б8			3082тм-т2-30	21	Специальный болт Б74			5384тм-II-28
10	Связи Б133, Б134			7068тм-т2-5	22	Специальные болты Б71П, Б75П			7068тм-т2-31
11	Металлические детали Б316, Б317			3082тм-т3-9	23	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
12	Металлические детали Б254, Б255			3082тм-т2-32	24	Металлические детали Б670÷Б673			7068тм-т2-34

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 7068 тм-т2-32, металл для которых заказывается дополнительно к приведенному перечню.
3. Каждая стойка в грунте закрепляется, как минимум, одним ригелем независима от грунтовых условий. Необходимость установки бóльшего числа ригелей определяется по нагрузкам на закрепление, приведенным на листе и типовым решением NN 407-0-146, а конструкции ригелей приведены в проекте NN 3.407-115, выпуск 5.
4. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.
5. При установке опоры в III и IV районах по гололеду траверса Б10-1 заменяется траверсой Б10-3 чертеж NN 7068 тм-т2-33, два болта Б71п заменяются двумя болтами Б75п; при этом расход металла увеличивается на 50 кг.
6. В графе „Примечания" „Таблицы отправочных марок „Выборки металла на опору" приведен расход металла на опору при применении ее в III-IV районах по гололеду.

Работать совместно с листами 35, 11÷13.

				3.407-124-В.I-36	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Разраб.	Конюховская				Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-7
Провер.	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж.					
Гл. спец.	Штин				Расход металла
Нач. НИКО	Курносов				

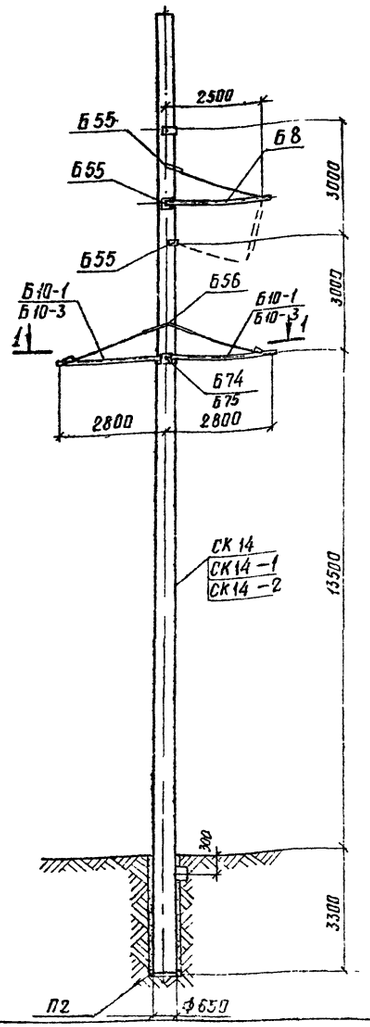
Лит | Лист | Листов

„Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат А2

УСБ 110-9



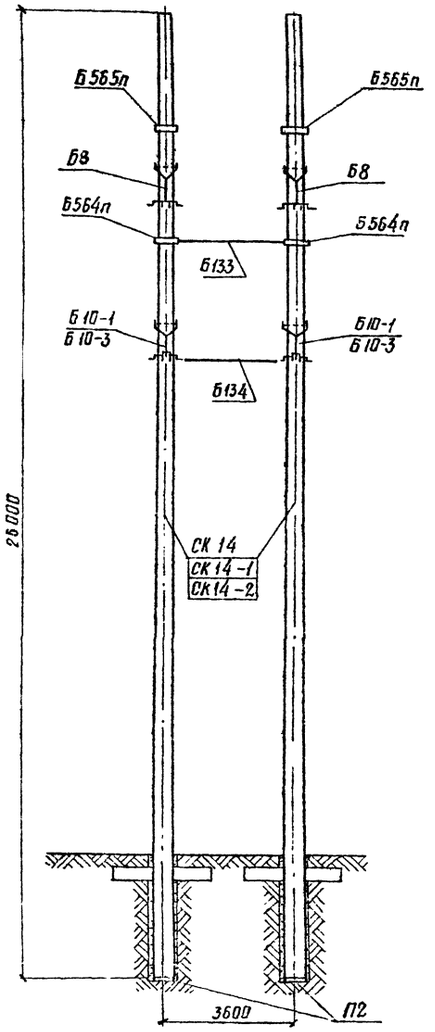


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ всех	Масса металла, кг 1 шт арматура	1 шт мет. дет	1 шт всего	всех арматура	всех мет. дет	всех всего	Масса эл-та тп 1 шт.	Масса эл-та тп всех	Примечание	
1	3082тм-т2-50[а]	Стойки Вариант	СК14				765		815	1530		1630	7.06	14.12		
	5744тм-т1-10		СК14-1	2	2.5	5.0	688	50	738	1376	100	1476	6.99	13.98		
	9446тм-Т-80[а]		СК14-2				596		646	1192		1292	6.90	13.8		
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0.017	0.034	3.1	0.8	3.9	6.2	1.6	7.8	0.041	0.082		
3	7068тм-т2-2	Траверса	Б10-1 Б10-3	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0.080	0.320	Б10-3	368
4	3082тм-т2-30	Траверса	Б8	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0.056	0.112		
5	7068тм-т2-5	Связь	Б133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0.015	0.015		
6	7068тм-т2-5	Связь	Б134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0.010	0.020		
7	7068тм-т2-31[а]	Полухомут	Б564п	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0.009	0.018		
8	7068тм-т2-31[а]	Полухомут	Б565п	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0.009	0.018		
9	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б55	8	—	—	—	3	3	—	24	24			Б55	24
			Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8		0.038	Б56	8
	5384тм-Т-28		Б74	2	—	—	—	3	3	—	6	6			Б75	10
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	6	6				
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	38	38		0.038		
Итого на опору		Стойка	СК14				—	—	—	1536.2	686.6	2222.8	—	14.78	738.6	2274.8
		Стойка	СК14-1	2.577		5.03	—	—	—	1382.2	686.6	2068.8	—	14.64	738.6	2120.8
		Стойка	СК14-2				—	—	—	1198.2	686.6	1884.8	—	14.46	738.6	1936.8

Работать совместно с листами 38, 11÷13

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатич. условия.	Район по гололеду	I-II	III-II	I-II	III-II	I-II	I-II
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)					
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24		АС 240/32	
	допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_{г.г.0}$ = 11.6 $\sigma_{г.в}$ = 8.1		$\sigma_г$ = $\sigma_г$ = 13.0 $\sigma_в$ = 8.1		$\sigma_г$ = $\sigma_г$ = 12.2 $\sigma_в$ = 8.1	
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45					
Пролеты	Ветровой, м	245	200	290	240	300	240
	Весовой, м	370	300	435	360	450	360
Угол поворота ВЛ		30	18	13	13	14	10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кочановская			
Проверил	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штитм			
Зав. лаб. эс	Куранов			

3.407-124-В Т-37

Промежуточные, угловые и анкерно угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной отстроенной арматурой, класса А-IV.

Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-9

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 9446тм-Т

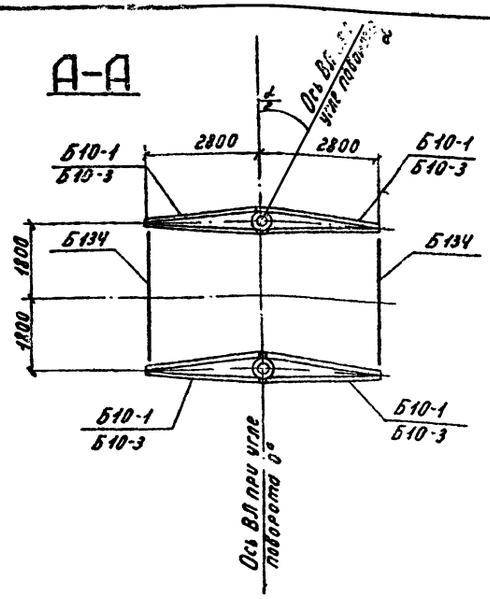
Копировал Беззубова Формат А2

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

А-А



Выборка металла на опору УСБ110-9

№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал детали для опоры, кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечание
1	Ф 12АII	1360				20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф 12АIV		1222			23Х2Г2Т	—»—	
3	Ф 12АVII			1048		22Х2Г2АНФ	ТУ14-2463-77	
4	Ф 12АI	5.6	5.6	5.6		ВСт3	380-71*	
5	Ф 8АI	60.2	60.2	60.2		—»—	—»—	
6	Ф 4ВI	116	100	90		Обмотка проволокой	6727-53*	
7	Ф 24	—			24	ВСт3	380-71*	24
8	Ф 20	—			22	—»—	—»—	22
9	Ф 16	—			9	—»—	—»—	9
10	∟ 80×6	—			260	—»—	—»—	76
11	∟ 63×5	—			12	—»—	—»—	12
12	∟ 50×5	87.6	87.6	87.6	—	—»—	—»—	—
13	∟ 36×4	8.4	8.4	8.4	—	—»—	—»—	—
14	— δ=16	—			44	—»—	—»—	44
15	— δ=10	—			42	—»—	—»—	42
16	— δ=6	—			76	—»—	—»—	84
17	Болт М30×590	—			8	—»—	—»—	8
18	—»— М30×580	—			6	—»—	—»—	—
19	—»— М30×540	—			24	—»—	—»—	24
20	Скоба СК-12-1А	—			8			8
21	Талреп ПТР-12-1	—			5			5
22	Пром. звено ПР-12-6	—			1			1
23	Неповторенный металл	—			6			6
24	Монтажные болты	—			38			38
25	∟ 90×7	—	—	—	—	ВСт3	380-71*	224
26	Болт М36×Б20	—	—	—	—	—»—	—»—	10
	Итого:	1637.8	1483.8	1299.8	585			637

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

Ведомость стандартных метизов на опору УСБ110-9

№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	12	40	72	2.6	2.5	1.6	Болты 7798-70*
2	—»— М20×70	—»—	20			4.9			
3	—»— М24×80	—»—	10	14	28	4.0	1.5	0.9	Гайки 5915-70*
4	—»— М24×90	—»—	4			1.8			
5	—»— М30×100	—»—	12	24	48	9.6	5.3	3.4	Шайбы 11371-68*
6	Гайки М36	—»—	—	2	4	—	0.8	0.4	
	Итого:					22.9	9.3	5.9	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 38			

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	37 38	38 39	9446тм-I-2б2
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50
3	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10
4	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-I-80.1
5	Закладные детали			3082тм-т2-49, 51
6	Закладные детали			5734тм-т2-5
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
9	Траверса Б10-1			7068тм-т2-2
10	Траверса Б8			3082тм-т2-30
11	Связи Б133, Б134			7068тм-т2-5
12	Металлические детали Б550÷Б552, Б554, Б555			7068тм-т2-7
13	Металлические детали Б318, Б317			3082тм-т3-9
14	Металлические детали Б254, Б255			3082тм-т2-32
15	Металлические детали Б283, Б284			3082тм-т2-37
16	Металлические детали Б562, Б563			7068тм-т2-8
17	Металлические детали Б302п, Б564п, Б565п			7068тм-т2-31
18	Специальные болты Б55, Б56			3082тм-т2-49
19	Специальные болты Б74, Б75			5384тм-II-28
20	Металлические детали Б302, Б295, Б296			3082тм-т2-39
21	Траверса Б10-3			7068тм-т2-33
22	Металлические детали Б670 ÷ Б673			7068тм-т2-34
23	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
24				

Примечания:

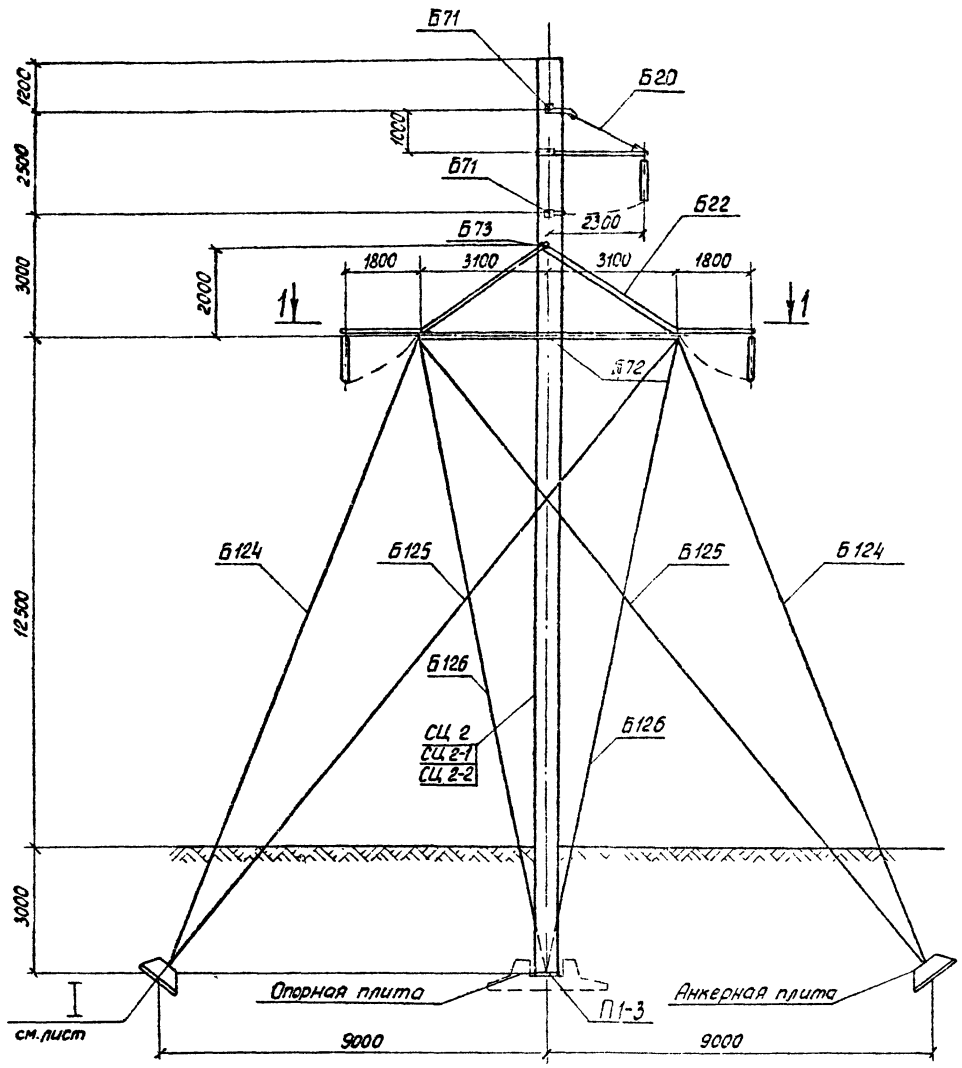
1. Указания о материалах и общие примечания см. черт. 9446тм-I-11-13.
2. В зависимости от грунтовых условий стойки опоры с подпятниками П2 устанавливаются непосредственно в сверленый котлован или на соответствующие опорные плиты, определенные расчётом (см. пояснительную записку лист 9.10 и №407-0-146).
3. Каждая стойка опоры закрепляется в грунте как минимум одним ригелем. Количество ригелей уточняется расчетом (см. пояснительную записку лист и №407-0-146).
4. На опоре между траверсами в случае необходимости, устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню по чертежу №7068тм-т2-32.
5. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.
6. В траверсах Б10-1 и Б-8, примененных в настоящей пониженной опоре, произвести замену распорок Б553 и Б302 соответственно на Б302 и Б302п.
7. При установке опоры в III-IV районах по гололеду траверса Б10-1 заменяется траверсой Б10-3 черт. №7068тм-т2-33, два болта Б74 заменяются двумя болтами Б75; при этом расход металла на опору увеличивается на 52 кг в графе „Примечание „Таблицы отправочных марок" „Выборки металла на опору" приведен расход металла на опору при применении её в III÷IV районах гололедности

Работать совместно с листами 37.38, 11÷13.

					3.407-124-В.I-38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса Ат
Разраб.		Кочановский			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ110-9
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Расход металла
Гл. спец.		Штин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. филиала		Курносов			

Копировал Тюрина Формат А2

КСБ 110-1



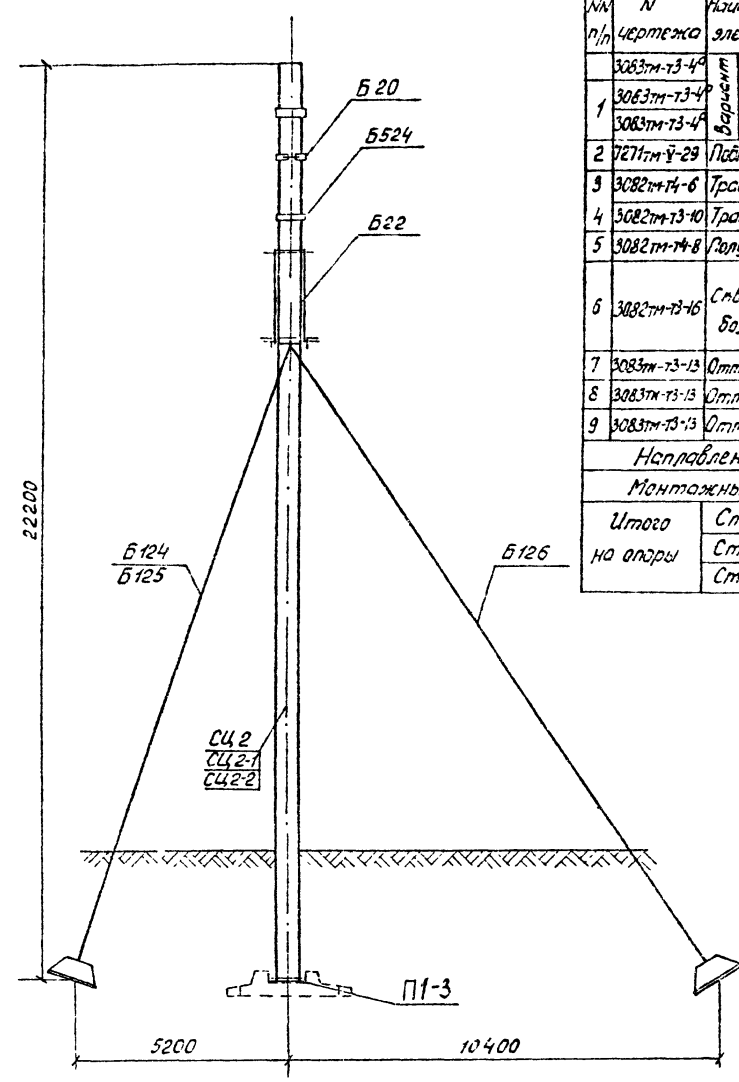


Таблица отправочных марок

NN п/п	N чертежа	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Марка стали	1 шт Мет дет	1 шт Всего	Всех Марка стали	Всех Мет дет	Всех Всего	Масса элемента т. 1 шт	Масса элемента т. Всех	Примечания
	3063тм-т3-4	Стойка Сварная	СЦ 2	1	2,09	2,09	481	56	537,0	481	56	537,0	5,8	5,8	
1	3063тм-т3-4		СЦ 2-1				481		537,0	481		537,0	5,8	5,8	
	3063тм-т3-4		СЦ 2-2				481		537,0	481		537,0	5,8	5,8	
2	7271тм-У-29	Подпятник	П1-3	1	0,038	0,038	5	–	5	5	–	5	0,095	0,095	
3	3082тм-т4-6	Траверса	Б20	1	–	–	–	70	70	–	70	70	0,07	0,07	
4	3082тм-т3-10	Траверса	Б22	1	–	–	–	1184	1184	–	1184	1184	1,18	1,18	
5	3082тм-т4-8	Полухомут	Б524	1	–	–	–	11	11	–	11	11	0,01	0,01	
6	3082тм-т3-16	Сквозные болты	Б71	2	–	–	–	4	4	–	8	8	0,04	0,04	
			Б72	1	–	–	–	11	11	–	11	11			
			Б73	1	–	–	–	18	18	–	18	18			
7	3083тм-т3-13	Оттяжка	Б124	2	–	–	–	81	81	–	162	162	0,08	0,16	
8	3083тм-т3-13	Оттяжка	Б125	2	–	–	–	88	88	–	176	176	0,09	0,18	
9	3083тм-т3-13	Оттяжка	Б126	2	–	–	–	95	96	–	192	192	0,96	0,19	
Наплавленный металл						–	–	–	–	–	24	24		0,02	
Монтажные болты											111	111		0,11	
Итого на опору		Стойка СЦ 2		1	2,13	2,13				486	2023	2509		7,85	
		Стойка СЦ 2-1													
		Стойка СЦ 2-2													

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ											
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)											
Провод	Марка	АС 95/16		АС 150/24			АС 240/32						
	Допускаемое напряжение в проводе в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 11,6, σ_- = 11,6, $\sigma_э$ = 8,7		$\sigma_г$ = 13,0; σ_- = 13,0 $\sigma_э$ = 8,7			$\sigma_г$ = 12,2, σ_- = 12,2 $\sigma_э$ = 8,1						
Трос	Марка	ТК-9,1 /ГОСТ 3063-66/											
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45											
Пролеты	Ветровой, м	500	400	400	320	300	230						
	Весовой, м	750	600	600	480	450	345						
Угол поворота ВЛ, град		0 ÷ 60°											

Работать совместно с листами 39, 40, 11 ÷ 13

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кочковская			
Провер.	Матвеева			
Нач. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. мастер.	Курносов			

3.407-124-В.Т-39

Промежуточные, угловые, анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой к серии 3.407-124 Вып. 1

Концевая специальная опора ВЛ 110 кВ КСБ 110-1

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

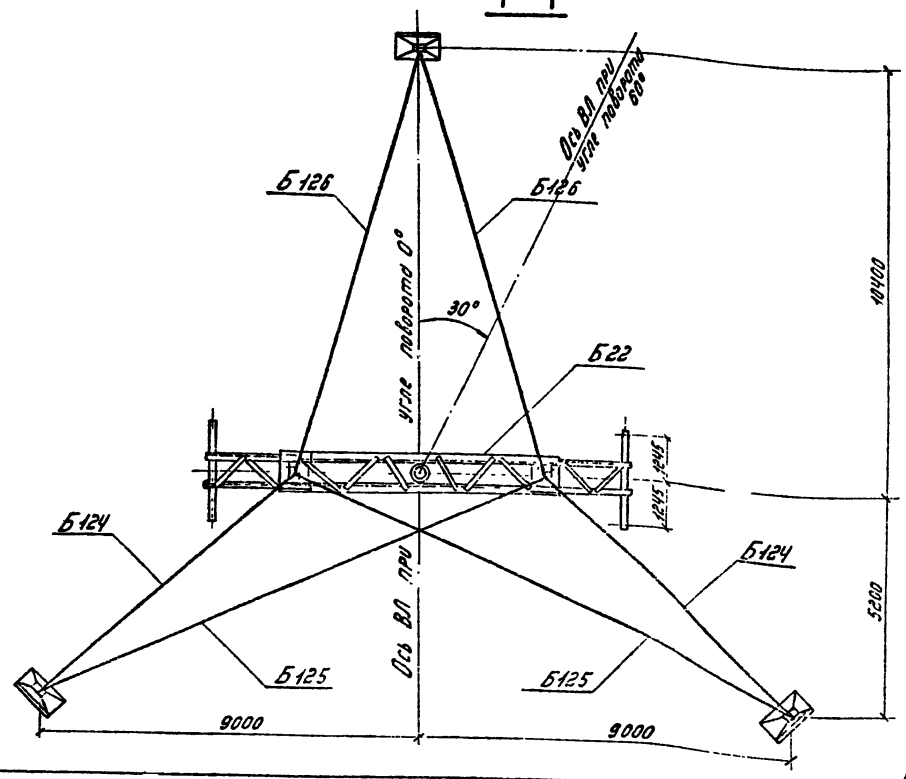
Формат А3

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N | 9446тм-Т

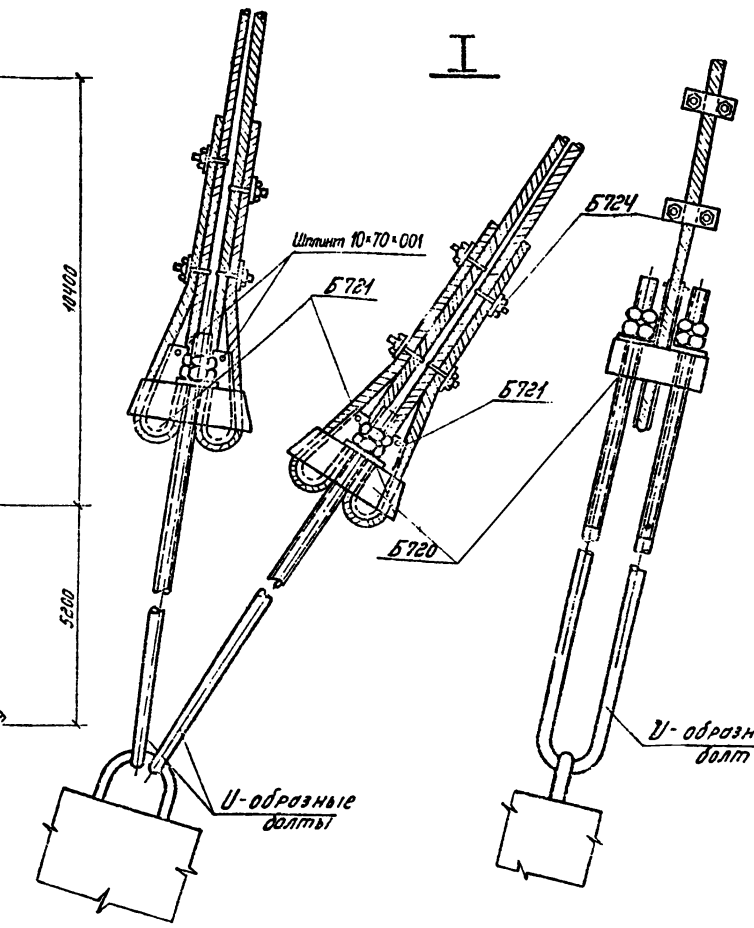
Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Вып. 1

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

1-1



I



Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М36×170	ВСт3	2			3.4			
2	— М36×150	—	2	14	28	3.2	5.6	2.8	
3	— М36×130	—	10			14.4			
4	— М30×110	—	16			13.4			
5	— М30×100	—	16	68	132	12.5	14.4	8.7	
6	— М30×90	—	32			23.2			Болты 7798-70*
7	— М24×90	—	2	2	4	0.8	0.2	0.1	
8	— М20×70	—	8			2.0			Гайки 5915-70
9	— М20×65	—	4	14	28	0.9	0.5	0.4	
10	— М20×60	—	2			0.4			Шайбы 11371-68*
11	Шплинт 10×70×001	—	12			0.6			
12	Гайка М56	—	—	1		—	1.4		Шплинты 397-66*
13	Гайка М48	—	—	1	2	—	1.0	0.6	
	Итого					74.8	23.1	12.6	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 111			

Выборка металла на опору КСБ110-1.

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 2	СЦ 2-1	СЦ 2-2		Металл детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 АIV	412	—	—		—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	ф 12 АV	—	412	—		—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 АVI	—	—	412		—		ТУ 14-1-808-77	
4	ф 12 АI	3.8	3.8	3.8		—	ВСт3	5781-75	
5	ф 8 АI	24	24	24		—	— " —	"	
6	ф 48 I	49	49	49		—	Фланец с приварным кольцом	6627-53*	
7	ф 16	—	—	—		4	ВСт3	5781-75	
8	∟ 150×16	39.6	39.6	39.6		340	ВСт3	380-71*	
9	∟ 125×8	—	—	—		465	— " —	"	
10	∟ 90×7	—	—	—		66	— " —	"	
11	∟ 63×5	—	—	—		44	— " —	"	
12	∟ 50×5	9.2	9.2	9.2		—	— " —	"	
13	∟ 36×4	4.4	4.4	4.4		—	— " —	"	
14	— δ=40	—	—	—		76	— " —	"	
15	— δ=25	—	—	—		40	— " —	"	
16	— δ=16	—	—	—		122	— " —	"	
17	— δ=10	—	—	—		195	— " —	"	
18	— δ=6	—	—	—		57	— " —	"	
19	Литье	—	—	—		132	Сталь 35-Л		
20	Канат ф 18.5	—	—	—		104			
21	Канат ф 15.5	—	—	—		146			
22	С жим	—	—	—		24	ВСт3	380-71*	
23	Болт М52×720	—	—	—		15	— " —	"	
24	Болт М48×700	—	—	—		11	— " —	"	
25	Болт М30×660	—	—	—		8	— " —	"	
26	Наплавленный металл	—	—	—		24			
27	Монтажные болты	—	—	—		1.1			
28	Болт М30	—	—	—		2			
	Итого	542	542	542		1937			

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

Перечень чертежей.

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	39 40	40 41	9446 тм-Т-28,29
2	Стойка СЦ2			3083 тм-т3-4а
3	Стойка СЦ 2-1			3083 тм-т3-4б
4	Стойка СЦ 2-2			3083 тм-т3-4в
5	Подпятник П1-3.			7211-У-29
6	Закладные детали			3082 тм-т2-19
7	Закладные детали			3082 тм-т4-5
8	Траверса Б20			3082 тм-т4-6
9	Траверса Б22			3083 тм-т3-10
10	Металлические детали Б525÷Б532			3083 тм-т3-11
11	Металлические детали Б533-Б535			3083 тм-т3-12а
12	Оттяжки Б124, Б125, Б126.			3083 тм-т3-13
13	Металлические детали Б730÷Б732			3083 тм-т3-14
14	Металлические детали Б501÷Б507, Б524			3082 тм-т4-8
15	Специальные болты Б71÷Б73.			3082 тм-т4-16
16	Указания о материалах и общие примечания	11÷13	12,13	9446 тм-Т-3
17	Узел крепления подпятника		44	3083 тм-т3-17

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опоре между траверсами навешиваются лестницы в соответствии с черт. N 3083 тм-т2-31,32, металл для которых заказывается дополнительно к приведенному перечню.
3. В оттяжках создать предварительное натяжение в оттяжке Б124 – 5,0 т, Б125 – 2,8 т, Б126 – 4,0 т.
   При этом следить, чтобы ось опоры была вертикальной.
4. Подвеска проводов и гирлянд показана условно только на фасадном виде опоры.
5. На марках Б532 подвешивать две подвесные гирлянды. Длина натяжных гирлянд должна быть не менее 1,7 м, подвесных – 1,3 м.
6. При установке опоры в районах с загрязненной атмосферой в траверсе Б22 марки Б529 – Б532 заменяются консолями Б49. (черт. N 3083 тм-т3-15).
7. Опорная и анкерные плиты и U-образные болты подбираются в соответствии с нагрузками и материалами проекта 407-0-146. Рабочие чертежи этих конструкций приведены в проекте 3.407-115.
8. Установка стойки на опорную плиту производится в соответствии с черт. N 3083 тм-т3-17.

Работать совместно с листами 39, 40, 11÷13

						3.407-124-В.I-40			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса AV			
Разраб.		Кочановская				Концевая специальная опора ВЛ 110 кВ КСБ 110-1.	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Потвеева							
Рук. гр.		Иванова							
Гл. инж. пр.									
Н. контр.		Шитин				Расход металла.	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. отд.		Курносов							

Копировал: Тюрина Формат А3

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

Опора ПБ 110-2

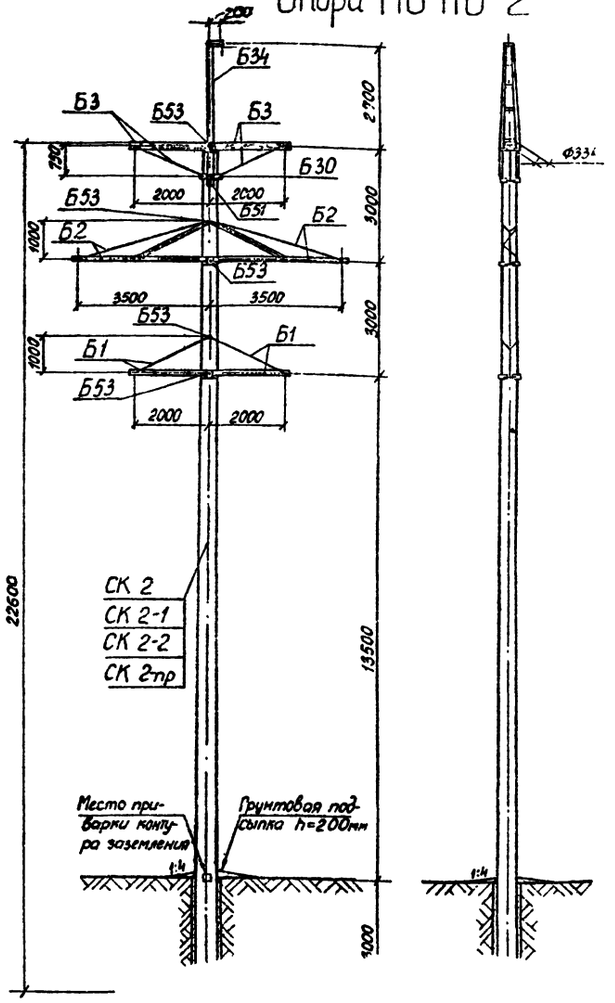


Таблица отправочных марок.

NN п.п.	NN чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Метал. дет	Всего Всего	Всего Арматура	Всего Метал. дет	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-13; 5744тм-т1-5; 9446тм-I-30,75; 3082тм-т2-15	Вариант. Стойка	СК 2	1	1,8	1,8	540	19,3	559,3	540	19,3	559,3	5,06	5,06	
			СК 2-1				432		501,3	432		501,3	5,0	5,0	
			СК 2-2				428		447,3	428		447,3	4,95	4,95	
			СК 2-пр				380		399,3	380		399,3	4,9	4,9	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0,012	0,012	1,9	0,8	2,7	1,9	0,8	2,7	0,03	0,03	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0,038	0,076	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0,104	0,208	
5	3082тм-т2-25	Траверса	Б3	2	—	—	—	49	49	—	98	98	0,049	0,098	
6	3082тм-т2-44	Трассостойка	Б34	1	—	—	—	85	85	—	85	85	0,085	0,085	
7	3082тм-т2-41	Полухомут	Б30	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0,008	0,008	
8	3082тм-т2-45	Специальные болты	Б51	1	—	—	—	3	3	—	3	3	0,018	0,018	
			Б53	5	—	—	—	3	3	—	15	15			
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	24	24	—	0,024	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,005	
Итого на опору		Стойка СК 2			1,81	1,81	—	—	—	541,9	542,1	1084	—	5,61	
		Стойка СК 2-1					—	—	—	483,9	542,1	1026	—	5,55	
		Стойка СК 2-2					—	—	—	429,9	542,1	972	—	5,50	
		Стойка СК 2-пр					—	—	—	381,9	542,1	924	—	5,45	

Выборка металла на опору

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК 2	СК 2-1	СК 2-2	СК 2-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф12 AIV	480	—		—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12 AV	—	422			—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12 AтIII	—		376		—		ТУ14-1-2063-77	
4	Ф12 К7	—			286	—	арматурный канаты	ГОСТ 13840-68*	
5	Ф12 AI	2,3	2,3	2,3	59,3	—	В Ст 3	5781-75	
6	Ф8 AI	20,9	20,9	20,9	19,9	—	"	"	
7	Ф4 BI	41	41	33	19	—	Обыкновенная проволока	6727-53*	
8	Ф20	—	—	—	—	14	В Ст 3	5781-75	
9	Ф16	—	—	—	—	8	"	"	
10	[10	—	—	—	—	79	ВСт 3	380-71*	
11	∟ 80×6	—	—	—	—	60	"	"	
12	∟ 70×6	—	—	—	—	92	"	"	
13	∟ 63×5	—	—	—	—	138	"	"	
14	∟ 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
15	∟ 36×4	15,8	15,8	15,8	15,8	—	"	"	
16	— δ=16	—	—	—	—	7	"	"	
17	— δ=10	—	—	—	—	36	"	"	
18	— δ=6	—	—	—	—	41	"	"	
19	Болт М30×420	—	—	—	—	3	"	"	1 шт.
20	Болт М30×480	—	—	—	—	15	"	"	5 шт.
21	Монтажные болты	-	—	—	—	24	"	"	
22	Наплавленный металл	—	—	—	—	5			
	Итого:	562	504	450	402	522			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)	
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов.		
Провод	Марка	АС 95/16	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_р$=10,5; $\sigma_г$=9,25; $\sigma_в$=6,25	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	35	
Тип поддерживающего зажима		Глухой	
Пролеты	Габаритный, М	260 *	235 *
	Ветровой, М	245	245
	Весовой, М	325	275

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

9446тм-Т

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа	NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	41	42	9446тм-I-30	13	Металлические детали Б258÷Б268; Б322			3082тм-т2-33
2	Вариант. Стойка СК 2			3082тм-т2-13	14	Металлические детали Б269; Б270, Б271; Б272			3082тм-т2-34
3	Вариант. Стойка СК 2-1			5744тм-т1-5	15	Трассостойка Б34			3082тм-т2-44
4	Вариант. Стойка СК 2-2	85 86 87		9446тм-I-30,75	16	Металлические детали Б305÷Б309			3082тм-т2-46
5	Вариант. Стойка СК 2-пр			3082тм-т2-15	17	Полухомут Б30			3082тм-т2-41
6	Закладные детали			3082тм-т2-19	18	Специальные болты Б51; Б53			3082тм-т2-45
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20	19	Металлическая деталь Б310			3082тм-т2-47
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	20	Указания о материалах и общие примечания	11 13	т2 14	9446тм I-3
9	Траверса Б1			3082тм-т2-23	21	Металл. детали Б30			3082тм-т2-42
10	Траверса Б2			3082тм-т2-24	22	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-52
11	Траверса Б3			3082тм-т2-25	23	Металлические детали лестниц			3082тм-т2-54
12	Металлические детали Б251÷Б257			3082тм-т2-32					

Ведомость стандартных метизов

NN пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт Болтов	гаек	шайб	Масса, кг Болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	В Ст3	6	8	16	2,4	0,8	0,46	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	2			0,8			
3	" М20×220	"	1	59	110	0,6	3,3	2,58	
4	" М20×100	"	2			0,6			
5	" М20×70	"	12			2,8			
6	" М20×60	"	36			7,4			
7	" М12×40	"	1	1	2	0,05	0,03	0,01	
8	Гайка М30	"	—	6	12	—	1,32	0,84	
		Итого:				14,65	5,45	3,89	
Общая масса монтажных болтов на опору:						~24			

Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 3082тм-т2-52,54
3. Опора рассчитана на подвеску легких марок проводов до АС120/19 включительно в I и II гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для провода АС 95/16. Для остальных марок проводов, а также при допустимых углах поворота на этой опоре, пролеты приведены в табл. 4, 6, 7 на листе 8, 9

					3.407-124-В.I-41	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата		
Разраб.		Смирнова			Промежуточная, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V	
Провер.		Матвеева			Промежуточная опора В,110 кВ ПБ110-2	Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Ивачова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Шитик			Монтажная схема опоры. Расход металла	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Мурманск
Зав. НИЛ-32		Куренков				

Копировал

Формат А2

Типовые конструкции Серия Выпуск

Опора ПБ 110-4

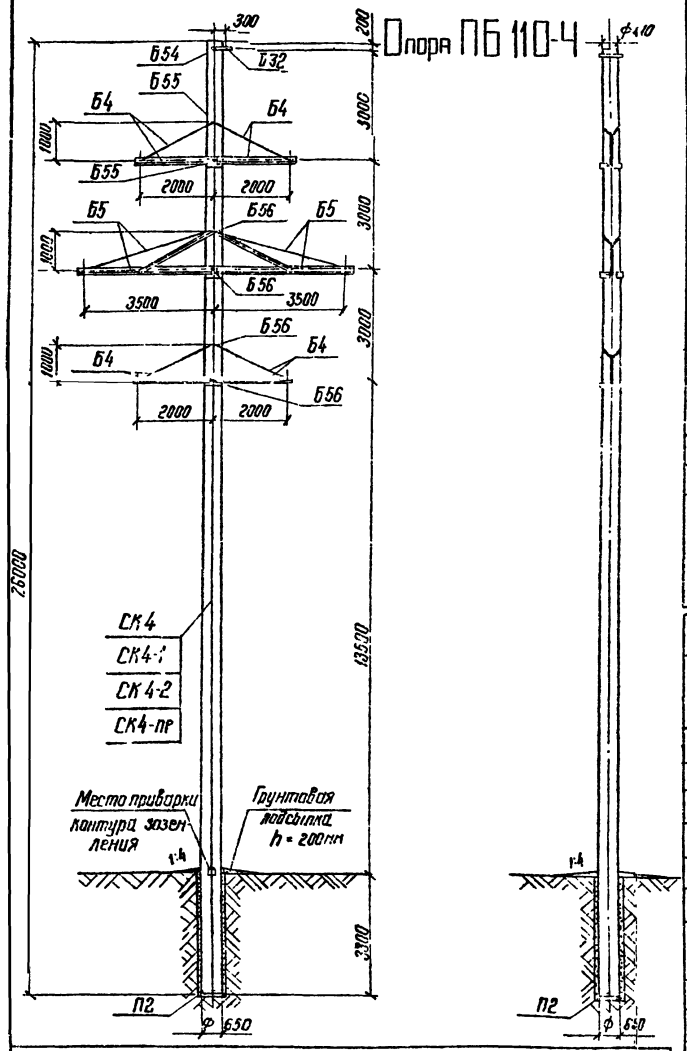


Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³		Масса металла, кг						Масса элемента т		Примечание
					1 шт	Всего	1 шт			Всего			1 шт	Всего	
							Метал	Пласт. дет.	Всего	Метал	Пласт. дет.	Всего			
1	3082тм-т2-16	Стойка (вариант)	СК 4	1	2,5	2,5	680		707,8	680		707,8	6,96	6,96	
	5744тм-т1-6		СК 4-1				596,0	27,8	623,8	596,0	27,8	623,8	6,87	6,87	
	9446тм-Т-78,79		СК 4-2				525,0		552,8	525,0		552,8	6,80	6,80	
	3082тм-т2-18		СК 4-пр				518		545,8	518		545,8	6,8	6,8	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0,07	0,07	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,041	0,041	
3	3082тм-т2-26	Траверса	Б4	4	—	—	—	38	38	—	152	152	0,038	0,152	
4	3082тм-т2-27	Траверса	Б5	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0,104	0,208	
5	3082тм-т2-41	Трассодержат.	Б32	1	—	—	—	7	7	—	7	7	0,007	0,007	
6	3082тм-т2-49	Специальн. болты	Б54	1	—	—	—	3	3	—	3	3	0,005	0,025	
			Б55	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б56	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	26	26	—	0,026	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	0,004	
Итого на опору			Стойка СК 4	2,52	2,52		—	—	—	681,1	450,6	1133,7	—	7,42	
			Стойка СК 4-1				—	—	—	599,1	450,6	1049,7	—	7,33	
			Стойка СК 4-2				—	—	—	528,1	450,6	978,7	—	7,26	
			Стойка СК 4-пр				—	—	—	521,1	450,6	971,7	—	7,26	

Выборка металла на опору

№№ пп	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примеч.
		СК 4	СК 4-1	СК 4-2	СК 4-пр		Марка	ГОСТ	
1	Ф12 А IV	595	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12 А V	—	511	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12 Ас. II	—	—	454	—	—		ТУ14-1-3063-77	
4	Ф12 П7	—	—	—	365	—	Арматурн. канаты	13840-68*	
5	Ф12 А I	28	28	28	96,8	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф8 А I	29,1	29,1	29,1	29,1	—	"	"	
7	Ф4 В I	59	59	45	33	—	Обыкновен. проволока	6727-53*	
8	Ф 20	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	Ф 16	—	—	—	—	14	"	"	
10	∟ 70×6	—	—	—	—	92	ВСт3	380-71*	
11	∟ 63×5	—	—	—	—	154	"	"	
12	∟ 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
13	∟ 36×4	23,8	23,8	23,8	23,8	—	"	"	
14	— δ=16	—	—	—	—	4	"	"	
15	— δ=10	—	—	—	—	36	"	"	
16	— δ=6	—	—	—	—	53	"	"	
17	Болт М30×490	—	—	—	—	3	"	"	1шт
18	" М30×540	—	—	—	—	6	"	"	2шт
19	" М30×590	—	—	—	—	16	"	"	4шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	26	"	"	
21	Наплавленный металл	—	—	—	—	4			
	Итого:	714,7	627,7	556,7	549,7	422			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	—	—	I	II
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)			
	Для всей территории СССР, кроме районов с часто и интенсивной пляской проводов				
Провод	Марка	—		АС 240/32	
	Допускаемое напряжение на провод в целом, кгс/мм²	—		$\sigma_г$=11,3, $\sigma_в$=10, $\sigma_э$=6,75	
Трос	Марка	ТК 9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40			
Тип поддерживающего зажима		Глухой			
Пролеты	Габаритный, м	—	—	275*	275*
	Ветровой, м	—	—	275	275
	Весовой, м	—	—	330	330

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа	№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	42	43	9446тм-Т-31	11	Металлические детали Б 273 ÷ Б 275			3082тм-т2-35
2	Вариант: Стойка СК 4			3082тм-т2-16	12	Металлические детали Б 276 ÷ Б 280			3082тм-т2-36
3	Вариант: Стойка СК 4-1			5744тм-т1-6	13	Трассодержатель Б32			3082тм-т2-41
4	Вариант: Стойка СК 4-2	89 90	30 31	9446тм-Т-78,79	14	Металлические детали			3082тм-т2-42
5	Вариант: Стойка СК 4пр			3082тм-т2-18	15	Специальные болты Б54, Б55, Б56			3082тм-т2-49
6	Закладные детали			3082тм-т2-15	16	Указания о материалах и общие примечания	11	72	9446тм-Т-3
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21	17	Металлические детали Б 256 ÷ Б 257	13	74	3082тм-т2-32
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	18	Металлические детали Б 260 ÷ Б 265, Б 322			3082тм-т2-33
9	Траверса Б4			3082тм-т2-26	19	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-53
10	Траверса Б5			3082тм-т2-27	20	Металлические детали лестниц			3082тм-т2-54

Ведомость спецификаций металлов

№№ пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М24×90	ВСт3	10	14	28	4,0	1,4	0,86	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	4			1,6			
3	" М20×70	"	14	54	100	3,4	3,2	2,44	
4	" М20×60	"	32			6,6			
5	Гайка М30	"	—	7	14	—	1,6	0,9	
Итого:				15,6	6,2	4,2			
Общая масса монтажных болтов на опору			~ 26						

Примечание

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11 ÷ 13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами №№ 3082тм-т2-53,54
3. Опора рассчитана на подвеску тяжелых марок проводов АС 185/29 и АС 240/32 В I и II гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для провода АС 240/32. Для другого провода, а также при допустимых на опоре углах поворота ВЛ пролеты приведены в табл. 4, 6, 7 на листе 8, 9

					3.407-124-В.I-42
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стеклянной арматурой, класса А-II
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Гл. инж. пр.		Штин			Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-4
Гл. спец.					Монтажная схема опоры. Расход металла.
Зав. маст.		Курносов			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

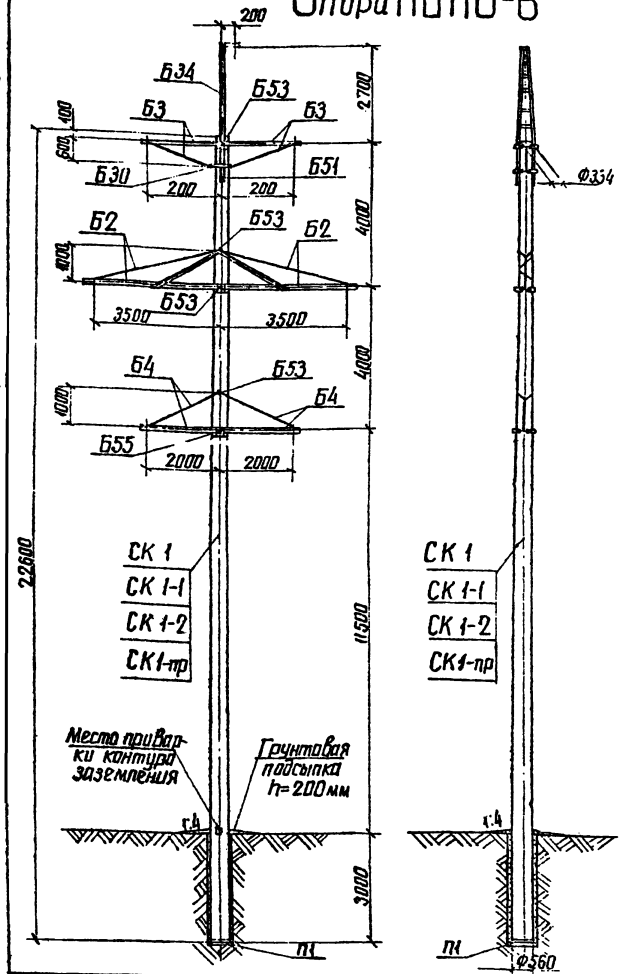
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

Опора ПБ110-6



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50кгс/м²)	
	Для всей территории СССР, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов		
Провод	Марка	АС 95/16	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²:	$\sigma_г$=11.6; σ_-=11.6; $\sigma_э$=8.7	
Трос	Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	35	
	Тип поддерживающего зажима	Глухой	
Пролеты	Габаритный, м	160	135
	Ветровой, м	175	140
	Весовой, м	200	165

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 9446тм-Т

Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Мет. дет.	Всего Всего	Всего Арматура	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-10 5744тм-т1-4 9446тм-Т-ТХ 3082тм-т2-12	Стойка Вариант	СК 1 СК 1-1 СК 1-2 СК1-пр	1	1.66	1.66	456 403.8 336 321	22.9	478.9 426.1 358.9 343.9	456 403.8 336 321	22.9	478.9 426.1 358.9 343.9	4.63 4.58 4.27 4.50	4.63 4.58 4.27 4.50	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0.012	0.012	1.9	0.8	2.7	1.9	0.8	2.7	0.03	0.03	
3	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0.104	0.208	
4	3082тм-т2-25	Траверса	Б3	2	—	—	—	49	49	—	98	98	0.049	0.098	
5	3082тм-т2-26	Траверса	Б4	2	—	—	—	38	38	—	76	76	0.038	0.076	
6	3082тм-т2-44	Тросостойка	Б34	1	—	—	—	85	85	—	85	85	0.085	0.085	
7	3082тм-т2-41	Полухомут	Б30	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0.004	0.008	
8	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	1	—	—	—	3	3	—	3	3	0.005	0.005	
			Б53	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
			Б55	1	—	—	—	3	3	—	3	3			
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	24	24	0.024	0.024	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	5	5	0.005	0.005	
Итого на опору		Стойка СК 1			1.67	1.67	—	—	—	457.9	545.7	1003.6	—	5.17	
		Стойка СК 1-1					—	—	—	405.1	545.7	951.4	—	5.12	
		Стойка СК 1-2					—	—	—	337.9	545.7	883.6	—	4.81	
		Стойка СК1-пр					—	—	—	322.9	545.7	868.6	—	5.04	

Выборка металла на опору

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК 1	СК 1-1	СК 1-2	СК1-пр	Метал детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12А-IV	395	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12А-V	—	342.8	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12А-II	—	—	283	—	—	арматур канаты	ТУ14-1-2063-77 13840-68*	
4	ф 12К7	—	—	—	222	—			
5	ф 12А1	2.3	2.3	2.3	62.3	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8А1	21.9	21.9	21.9	21.9	—	"	"	
7	ф 4В1	41	41	33	19	—	обыкнов проволока	6727-53	
8	ф 20	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	8	"	"	
10	[10	—	—	—	—	79	ВСт3	380-71*	
11	∟ 80×6	—	—	—	—	60	"	"	
12	∟ 70×6	—	—	—	—	92	"	"	
13	∟ 63×5	—	—	—	—	138	"	"	
14	∟ 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
15	∟ 36×4	19.4	19.4	19.4	19.4	—	"	"	
16	— d=16	—	—	—	—	7	"	"	
17	— d=10	—	—	—	—	36	"	"	
18	— d=6	—	—	—	—	41	"	"	
19	Болт М30×420	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
20	" М30×480	—	—	—	—	12	"	"	4 шт
21	" М30×540	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
22	Монтажн. болты	—	—	—	—	24	"	"	
23	Наплавлен металл	—	—	—	—	5			
	Итого:	481.6	429.4	361.6	346.6	522			

Перечень чертежей

NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	43	44	9446тм-Т-32
2	Стойка СК 1			3082тм-т2-10
3	Стойка СК 1-1			5744тм-т1-4
4	Стойка СК 1-2			9446тм-Т-ТХ
5	Стойка СК1-пр			3082тм-т2-12
6	Закладные детали			3082тм-т2-19
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
9	Траверса Б2			3082тм-т2-24
10	Траверса Б3			3082тм-т2-25
11	Траверса Б4			3082тм-т2-26
12	Металлические детали Б34			3082тм-т2-33
13	Металлические детали Б269÷Б272			3082тм-т2-34
14	Металлические детали Б273÷Б275			3082тм-т2-35
15	Тросостойка Б34			3082тм-т2-44
16	Металлические детали Б305÷Б310			3082тм-т2-47
17	Полухомут Б30			3082тм-т2- 4
18	Специальные болты Б51÷Б53, Б55			3082тм-т2-49
19	Указания о материалах и общие примечания	43	44	9446тм-Т-3
20	Металл. детали Б30			3082тм-т2-42
21	Металлические детали Б34÷Б37			3082тм-т2-32
22	Монтажные схемы			3083тм-т2-30
23	Таблица отправочных марок			3083тм-т2-31
24	Металлические детали Б32÷Б35			3083тм-т2-33

Ведомость стандартных метизов

NN п.п	Наименование	Марка стали	Кол., шт Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	6	8	16	2.4	0.8	0.46	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×90	"	2			0.8			
3	" М20×220	"	1			0.6			
4	" М20×400	"	2	59	40	0.6	3.3	2.68	
5	" М20×10	"	12			2.8			
6	" М20×60	"	36			7.4			
7	" М12×40	"	1	1	2	0.05	0.03	0.01	
8	Гайка М30	"	—	6	12	—	1.32	0.84	
			Итого:			14.65	5.45	3.99	
Общая масса монтажных болтов на опору			~ 24						

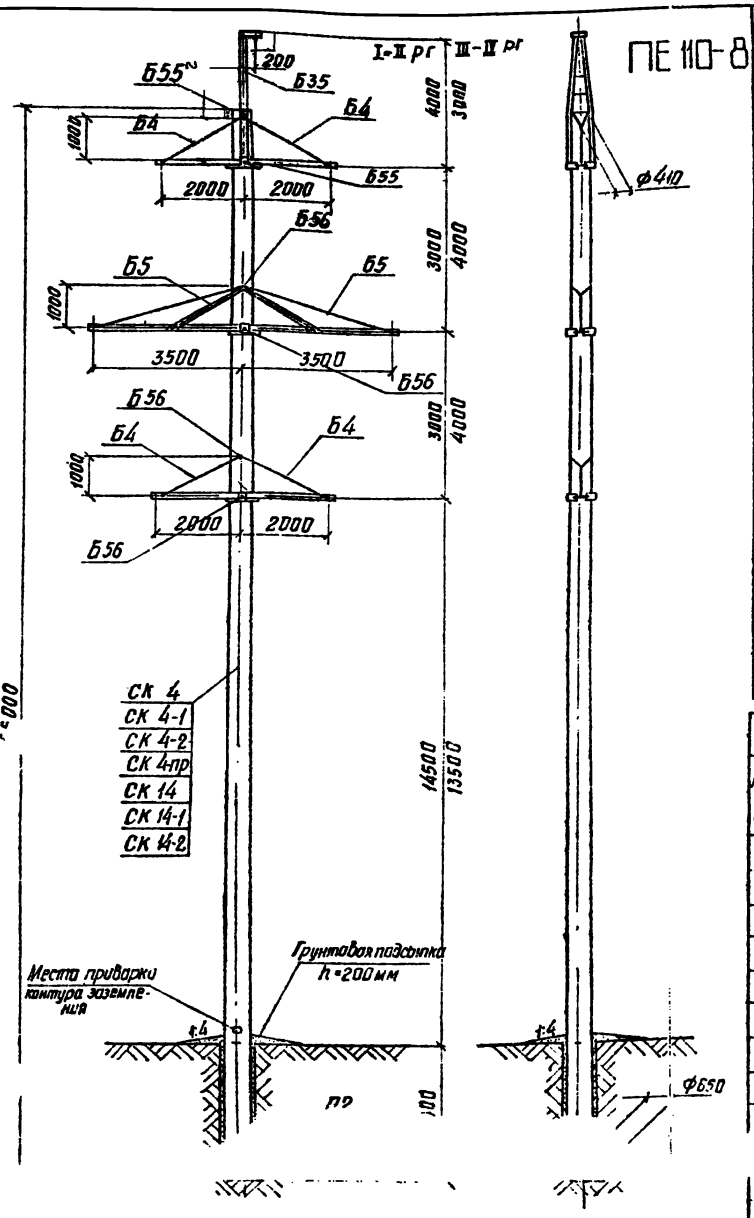
Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 3082тм-т2-30÷33
3. Опора рассчитана на подвеску легких марок проводов до АС 120/19 включительно в III и IV гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты только для провода АС 95/16. Для остальных марок проводов, а также при применении в опоре стоек в стержневом варианте армирования и при допустимых углах поворота ВЛ на опоре пролеты приведены в таблицах 4, 6, 7 на листе 8, 9

						3.407-124-В.I-43		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с вертикальной стержневой арматурой. Серия 3.407-124			
Разраб.		Смирнова				Лит.	Лист	Листов
Проверил		Матвеев			Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ110-6			
Рук. гр.		Иванова						
Н. контр.					Монтажная схема опоры. Расход металла	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Шишин						
Зав. отд.		Кириллов						

Копировал: Анисимова Формат А2

ПБ 110-8



Серия 3.407-124 Выпуск 1

конструкции.

Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование чертежа	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ шт	Объем бетона м³ всего	Масса металла, кг 1 шт арматура	1 шт закладная дет.	1 шт всего	Всего арматура	Всего закладная дет.	Всего всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т всего	Примечания
1	3082тм-т2-16 5744тм-т1-6 9446тм-т-78.79 3082тм-т2-18 3082тм-т2-50 5744тм-т1-10 9446тм-т-82.84	Вариант Стойка	СК 4	1	2.5	2.5	680	27.8	707.8	680	27.8	707.8	6.96	6.96	
			СК 4-1				596	27.8	623.8	596	27.8	623.8	6.87	6.87	
			СК 4-2				525	27.8	552.8	525	27.8	552.8	6.8	6.8	
			СК4-пр				518	27.8	545.8	518	27.8	545.8	6.8	6.8	
			СК 14				765	50	815	765	50	815	7.06	7.06	
			СК 14-1				688	50	738	688	50	738	6.99	6.99	
			СК 14-2				596	50	645	595	50	646	6.90	6.90	
2	3082тм-т2-21	Подлятник	П2	1	0.017	0.017	3.1	0.8	3.9	3.1	0.8	3.9	0.041	0.041	
3	3082тм-т2-26	Траверса	Б4	4				38	38		152	152	0.038	0.152	
4	3082тм-т2-27	Траверса	Б5	2				104	104		208	208	0.104	0.208	
5	3082тм-т2-45	Трассстойка	Б35	1				71	71		71	71	0.071	0.071	
6	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б55	2				3	3		6	6	0.022	0.022	
			Б56	4				4	4		16	16			
7	—	Монтажные болты		—				26	26	—	26	26	—	0.026	
8	—	Наплавлен. металл		—				5	5		5	5	—	0.005	
Итого на опору			Стойка СК 4		2.52	2.52				683.1	512.6	1195.7	—	7.48	
			Стойка СК 4-1							599.1	512.6	1120.7	—	7.41	
			Стойка СК 4-2							528.1	512.6	1040.7	—	7.32	
			Стойка СК 4-пр							521.1	512.6	1033.7	—	7.32	
			Стойка СК 14							768.1	534.8	1302.9	—	7.58	
			Стойка СК 14-1							691.1	534.8	1225.9	—	7.51	
			Стойка СК 14-2							599.1	534.8	1133.9	—	7.42	

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК4	СК4-1	СК4-2	СК4-пр	СК14	СК14-1	СК14-2	Металл. детали кг.	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А III	595	—	—	—	680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	511	—	—	—	611	—	—	23Х2Г2Т	— " —	
3	ф 12 А-IV	—	—	454	—	—	—	524	—		ТУ 14-1-3063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	365	—	—	—	—	арматурные канаты	13844-68	
5	ф 12 А I	28	28	28	958	28	28	28	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	29.1	29.1	29.1	29.1	30.1	30.1	30.1	—	— " —	— " —	
7	ф 4 В I	59	59	45	33	58	50	45	—	обмотка проводом	6727-53	
8	ф 20	—	—	—	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	—	—	—	14	— " —	— " —	
10	ф 10	—	—	—	—	—	—	—	66	ВСт3	380-71*	
11	L 70х6	—	—	—	—	—	—	—	92	— " —	— " —	
12	L 63х5	—	—	—	—	—	—	—	154	— " —	— " —	
13	L 50х5	2	2	2	2	43.8	43.8	4.8	—	— " —	— " —	
14	L 36х4	23.8	23.8	23.8	23.8	4.2	4.2	4.2	—	— " —	— " —	
15	— б = 16	—	—	—	—	—	—	—	7	— " —	— " —	
16	— б = 10	—	—	—	—	—	—	—	35	— " —	— " —	
17	— б = 6	—	—	—	—	—	—	—	49	— " —	— " —	
18	Болт М30х540	—	—	—	—	—	—	—	6	— " —	— " —	2 шт
19	Болт М30х590	—	—	—	—	—	—	—	16	— " —	— " —	4 шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	26	— " —	— " —	
21	Наплавлен металл	—	—	—	—	—	—	—	5	— " —	— " —	
22												
	Итого	111.7	627.7	556.7	549.7	818.9	741.9	643.9	484			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ					
Расчетные климатич. условия.	Район по гололеду	I	II	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)					
	Для всей территории СССР кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов						
Провод	Марка	АС 150/24				АС 240/32	
	Допускаемое напряжение на проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12.2; $\sigma_в$ = 11.0; $\sigma_з$ = 7.25		$\sigma_г$ = 13.0; $\sigma_в$ = 13.0; $\sigma_з$ = 8.7		$\sigma_г$ = 11.5; $\sigma_в$ = 10.0; $\sigma_з$ = 6.75	
Трос	Марка	ТК-9.1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40					
Тип поддерживающего зажима		Глухой					
Габаритный, м		300**	285**	235	200	240*	215*
Ветровой, м		285	285	250	205	235	195
Весовой, м		375	355	295	250	295	245

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры	44	45	9446тм-т-33
2	Вариант Стойка СК 4	—		3082тм-т2-16
3	Стойка СК 4-1	1пр		5744тм-т1-6
4	Стойка СК 4-2	1пр 90	90 91	9446тм-т-78.79
5	Стойка СК 4пр	-		3082тм-т2-18
6	Стойка СК 14	-		3082тм-т2-50
7	Стойка СК 14-1	-		5744тм-т1-10
8	Стойка СК 14-2	1пр 92	92 93	9446тм-т-82.84
9	Закладные детали	4-1		3082тм-т2-19.951
10	Подлятник П2	2.3		3082тм-т2-21
11	Узел крепления подлят.	1.5		3082тм-т2-22
12	Траверса Б4	2.8		3082тм-т2-26
13	Траверса Б5	2.10		3082тм-т2-27
14	Металлические детали Б55 ÷ Б56	3.1		3082тм-т2-35
15	Металлические детали Б215 ÷ Б235	3.2		3082тм-т2-36
16	Трассстойка Б35	3.3		3082тм-т2-45
17	Металлические детали Б311	3.4		3082тм-т2-48
18	Специальные болты Б55 ÷ Б56	2.9		3082тм-т2-49
19	Металлические детали Б220 ÷ Б265	3.7		3082тм-т2-33
20	Указания о материалах и общие примечания	1.2 1.3	1.2 1.3	9446тм-т-3
21	Металлические детали Б306 ÷ Б309	3.8		3082тм-т2-46
22	Монтажные детали лестниц	1.4		3083тм-т2-30.31 3082тм-т2-53
23	Таблицы отправочных марок	1.6		3083тм-т2-32
24	Металлические детали лестниц Б432 ÷ Б456	3.10		3082тм-т2-33.5
25	Металлические детали Б224 ÷ Б227	3.6		3082тм-т2-32
26	Закладные детали	2.1		5734тм-т2-5*

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Количество шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг* болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24х90	ВСт3	10	14	28	4.0	1.4	0.86	7798-70* болты 5915-70* гайки 11371-68* шайбы
2	" М24х80	— " —	4			1.6			
3	" М20х220	— " —	1	55	102	0.6	3.3	2.43	
4	" М20х70	— " —	14			3.4			
5	" М20х60	— " —	32			6.6			
6	" М12х40	— " —	1	1	2	0.05	0.03	0.01	
7	Гайка М30	— " —	—	6	12		1.32	0.84	
Итого:						16.25	6.05	4.19	
Общая масса монтажных болтов на опору			~ 26						

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11 ÷ 13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3083тм-т2-30 ÷ 33 при расстоянии между траверсами 4,0 м и NN 3082тм-т2-53 и 54 при расстоянии между траверсами 3,0 м.
3. Опора рассчитана на подвеску проводов марки АС 120/19 до АС 240/32 включительно в III и IV гололедных районах, а также проводов АС 120/19 и АС 150/24 в I и II гололедных районах с повышенной высотой опоры до 14,5 м. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для проводов АС 150/24 и АС 240/32. Для остальных проводов, а также при применении стоек стержневого варианта армирования в III и IV гололедных районах и при допустимых на опоре углах поворота ВЛ пролеты приведены в таблицах 4, 6 и 7 на листе 8, 5 * см. примечание п.3 на листе 8.
4. Стойка СК 4 в стержневом варианте армирования применяется только в I и II гололедных районах.
5. В районах с частыми [illegible] гололедной пляской проводов применяется опора с вертикальным расстоянием между траверсами только 4,0 м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Нач. сект.		Корнилов		

3.407-124-В.I-44

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вакуумированной стержневой арматурой, класса А-VI

Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-8

Монтажная схема опоры. Расход металла

Лит | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

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

9446тм-Т

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Опора ПБ 110-10

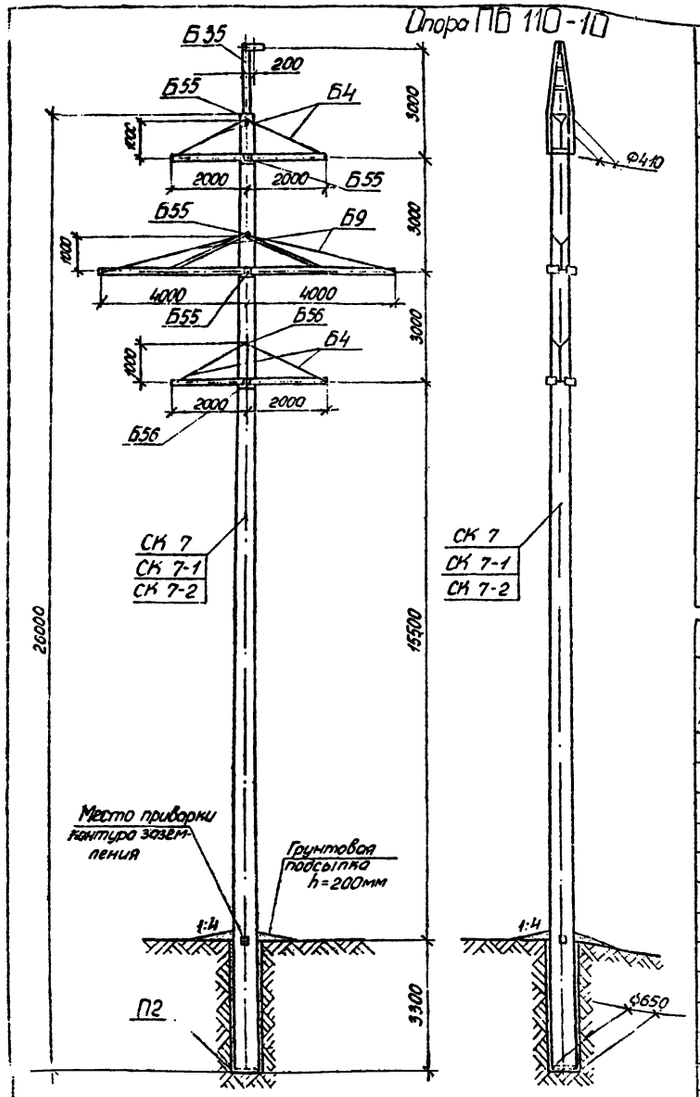


Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертеж	Наимен. чертеж	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт	Объем бетона, м³ Все го	Масса металла, кг 1 шт Орм	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всего Ор-м	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элем. т 1 шт	Масса элем. т Всего	Примечания
1	5734тм-т2-4 Вариант Стойки		СК 7	1	2,5	2,5	812		846,1	812		846,7	2,10	2,10	
	5744тм-т1-9		СК 7-1				727,2	34,7	761,9	727,2	34,7	761,9	6,98	6,98	
	9446тм-I-88,89		СК 7-2				569,8	6с-5	575,8			604,5	6,82	6,82	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0,017	0,017	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,04	0,04	
3	3082тм-т2-26	Траверса	Б4	4	—	—	—	38	38	—	152	152	0,038	0,152	
4	3082тм-т2-31	Траверса	Б9	2	—	—	—	124	124	—	248	248	0,124	0,248	
5	3082тм-т2-31	Трассостойка	Б35	1	—	—	—	71	71	—	71	71	0,071	0,071	
6	3082тм-т2-45	Специальные болты	Б55	4	—	—	—	3	3	—	12	12	—	0,000	
			Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
		Монтажные болты		—	—	—	—	—	—	—	27	27	—	0,030	
		Наплавленный металл		—	—	—	—	—	—	—	5	5			
Итого на опору		Стойка СК 7		1	2,52	2,52	—	—	—	6151	558,5	6373,6	—	7,66	
		Стойка СК 7-1					—	—	—	730,3	558,5	1288,8	—	7,34	
		Стойка СК 7-2					—	—	—	572,9	558,5	1131,4	—	7,38	

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК 7	СК 7-1	СК 7-2	Метал детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф 12 А IV	695,0	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф 12 А V	—	611,2	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф 12 Ат VI	—	—	453,8	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	Ф 12 А I	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
5	Ф 8 А I	29,1	28,1	28,1	—	"	"	
6	Ф 5 В I	91,0	91,0	91,0	—	Оцинкованная проволока	6727-53*	
7	Ф 20	—	—	—	16	ВСт3	5781-75	
8	Ф 16	—	—	—	14	"	"	
9	[10	—	—	—	65	ВСт3	380-71*	
10	L 80×6	—	—	—	120	"	"	
11	L 63×5	—	—	—	162	"	"	
12	L 50×5	28,5	28,5	28,5	—	"	"	
13	L 36×4	4,2	4,2	4,2	—	"	"	
14	- б=16	—	—	—	7	"	"	
15	- б=10	—	—	—	37	"	"	
16	- б=6	—	—	—	49	"	"	
17	Болт М30×540	—	—	—	12	"	"	4 шт
18	Болт М30×590	—	—	—	8	"	"	2 шт
19	Монтажные болты	—	—	—	27	"	"	
20	Наплавлен. мет.	—	—	—	5			
21								
22								
Итого:		850,6	765,8	603,4	523			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ			
Расчет. климат. услов.	Район по гололеду	I	II	I	I*
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)			
Провод	Марка	АС 120/19		АС 150/24	
	Допускаемое напряжение по проводу в чел.ч, кгс/мм²	$б_г$ = 13,0 ; $б_-$ = 13,0 ; $б_э$ = 8,7			
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение кгс/мм²	40			
Тип поддерживающего зажима		Глухой			
Пролет	Габаритный, м	365	305	360	320
	Ветровой, м	355	355	330	330
	Весовой, м	405	380	405	380

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный номер чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный NчертежА
1	Монтажная схема	45	46	9446тм-I-34	13	Металлические детали Б 288 ÷ Б 291			3082тм-т2-39
2	Стойка СК 7 (Вариант)			5734тм-т2-4	14	Металлические детали Б297÷Б301, Б336			3082тм-т2-40
3	Стойка СК 7-1 (Вариант)			5744тм-т1-9	15	Трассостойка Б35			3082тм-т2-45
4	Стойка СК 7-2 (Вариант)	99 100	100 101	9446тм-I-88,89	16	Металлическ. детали Б306÷Б309			3082тм-т2-46
5	Закладные детали			3082тм-т2-19	17	Металлическ. детали Б311			3082тм-т2-48
6	Подпятник П2			3082тм-т2-21	18	Специальн. болты Б53, Б56			3082тм-т2-43
7	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	19	Указания о матер. и общие приме чания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
8	Траверса Б4			3082тм-т2-26	20	Закладные детали			5734тм-т2-5
9	Траверса Б9			3082тм-т2-31	21	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-53
10	Металлическ. детали Б254÷Б257			3082тм-т2-32	22	Метал детали лестниц			3082тм-т2-54
11	Металлические детали Б273–Б275			3082тм-т2-35	23	Закладные детали			5734тм-т2-55
12	Металлические детали Б264, Б265			3082тм-т2-33	24				

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. Болт	гаек	шайб	Масса, кг Болт	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	10	14	28	4,0	1,4	0,56	7798-70* Болты
2	" М24×80	"	4			1,6			
3	" М20×220	"	1	55	102	0,6	3,3	2,48	5915-70* Гайки
4	" М30×70	"	14			3,4			
5	" М20×60	"	32			6,6			
6	" М12×40	"	1	1	2	0,05	0,03	0,01	
7	Гайка М30	"	—	6	12	—	1,4	0,8	11371-68* Шайбы
Итого						16,25	6,13	4,15	
Общая масса монтажных болтов на опору						~27			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 3082тм-т2-53,54, расход металла на которые заказывается дополнительно к указанному перечню.
3. Закрепление опоры в грунте осуществляется по нагрузкам и материалам, приведенным в проекте N 407-0-146. Рабочие чертежи ригелей приведены в проекте N 3.407-115.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-13.I-45			
Разраб.	Гончаренко				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V			
Провер.	Матвеева				Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-10	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Иванова							
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла.	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Штин							
Зав. маст.	Курносов							

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Копировал

Формат А2

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

ПБ 150-1

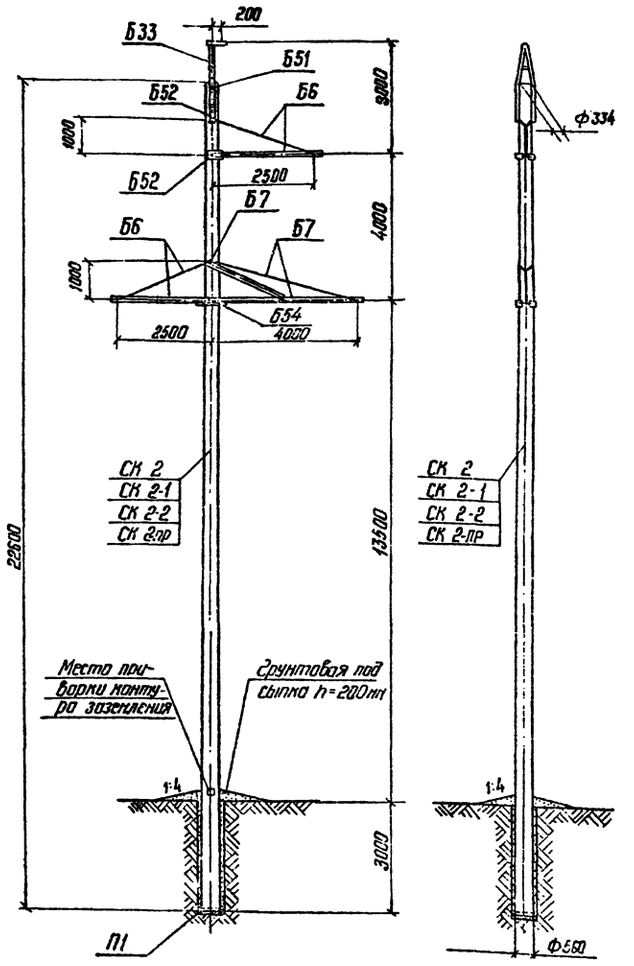


Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертеж.	Наименов. чертежей		Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арматур.	1 шт Металл. дет.	1 шт Всего	Масса металла, кг Всего Арматур.	Всего Прочая детал.	Всего Всего	Масса элемента, т. 1 шт	Масса элемента, т. Всего	Примечание
1	3082тп-т2 13	Варианты	Стойки	СК 2	1	1,8	1,8	540		559,3	540		559,3	5,06	5,06	
	5744 1тп-т 1-5			СК 2-1				482	19,3	501,3	482	19,3	501,3	5,0	5,0	
	9446тп-Т-7425			СК 2-2				428		447,3	428		447,3	4,95	4,95	
	3082тп-т2-15			СК 2пр				380		399,3	380		399,3	4,9	4,9	
2	3082тп-т2-20	Подпятник		П1	1	0,012	0,012	1,9	0,8	2,7	1,9	0,8	2,7	0,03	0,03	
3	3082тп-т2-28	Траверса		Б6	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0,056	0,112	
4	3082тп-т2-29	Траверса		Б7	1	—	—	—	124	124	—	124	124	0,124	0,124	
5	3082тп-т2-43	Трассостойка		Б33	1	—	—	—	47	47	—	47	47	0,047	0,047	
6	3082тп-т2 49	Специальные болты		Б51	1	—	—	—	3	3	—	3	3	0,015	0,015	
				Б52	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
				Б54	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
		Монтажн. болты			—	—	—	—	—	—	—	15	15	—	0,015	
		Наплавл. металл			—	—	—	—	—	—	—	3	3	—	0,003	
Итого на опору		Стойка СК 2				1,81	1,81	—	—	—	541,9	336,1	878,0	—	5,41	
		Стойка СК 2-1						—	—	—	483,9	336,1	820,0	—	5,35	
		Стойка СК 2-2						—	—	—	429,9	336,1	766,0	—	5,30	
		Стойка СК 2пр						—	—	—	381,9	336,1	718,0	—	5,25	

Выборка металла на опору

№№ пп	Сечение	Металл стоек, кг СК 2	СК2-1	СК2-2	СК 2пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечан.
1	ф 12 А IV	480	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	422	—	—	—	23Х2Г2Т		
3	ф 12 А VI	—	—	376	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	286	—	Арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф 12 АI	23	23	23	59,3	—	ВСт 3	5781-75	
6	ф 8 АI	20,9	20,9	20,9	19,9	—	"	"	
7	ф 4 ВI	41	41	33	19	—	Обыкновен. проволока	6727-53*	
8	ф 20	—	—	—	—	8	ВСт 3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	7	"	"	
10	[10	—	—	—	—	42	ВСт 3	380-71*	
11	∟ 80×6	—	—	—	—	136	"	"	
12	∟ 63×5	—	—	—	—	41	"	"	
13	∟ 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
14	∟ 36×4	15,8	15,8	15,8	15,8	—	"	"	
15	— 8=15	—	—	—	—	5	"	"	
16	— 8=10	—	—	—	—	19	"	"	
17	— 6=6	—	—	—	—	25	"	"	
18	Болт М30×420	—	—	—	—	3	"	"	1шт
19	" М30×450	—	—	—	—	6	"	"	2шт
20	" М30×490	—	—	—	—	6	"	"	2шт
21	Монтажные болты	—	—	—	—	15	"	"	
22	Наплавл. металл	—	—	—	—	3			
	Итого	562	504	450	402	316			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		150 кВ							
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом. кгс/мм²	$\sigma_г$ = 13,0; $\sigma_в$ = 13,0, $G_ж$ = 0,7				$\sigma_г$ = 12,2; $\sigma_в$ = 12,2 $G_ж$ = 1,1			
Трос	Марка	ТМ - 9,1 (ГОСТ 3063 - 68)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
	Тип поддерживающего зажима	глухой							
Пролеты	Габаритный, м	275	255	220	190	270	270	235	210
	Ветровой, м	365	355*	265	230	335	335	250	205
	Весовой, м	310	305	275	240	305	305	280	250

Инв.№ подл. 9446тп-Т | Подпись и дата | Взам.инв.№

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № черт.	№№ пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № черт.
1	Монтажная схема	46	47	9446тп-Т-35	12	Металлические детали Б 286 ÷ 294			3082тп-т2 38
2	Варианты Стойка СК 2			3082тп-т2-13	13	Трассостойка Б 33			3082тп-т2-43
3	Стойка СК 2-1			5744 1тп-т 1-5	14	Металлические дет. Б 301 ÷ Б 309			3082тп-т2-46
4	Стойка СК 2-2	45 86	46 87	9446тп-Т-7425	15	Специальные болты Б 51, Б 52; Б 54			3082тп-т2 49
5	Стойка СК 2пр			3082тп-т2-15	16	Указания о матер. и общие примечания	11	12 13 14	9446тп-Т-3
6	Закладные детали			3082тп-т2-19	17	Металлические детали Б 264, Б 265			3082тп-т2-33
7	Подпятник П1			3082тп-т2-20	18	Металлические детали Б 336			3082тп-т2-40
8	Узел крепления подпятника			3082тп-т2-22	19	Монтажные схемы лестниц			3083тп-т2 30 3083тп-т2 31
9	Траверса Б6			3082тп-т2-28	20	Таблицы отправочных марок			3082тп-т2 32
10	Траверса Б7			3082тп-т2-29	21	Металлические детали Б 254 ÷ Б 256			3082тп-т2-32
11	Металлические детали Б 261 ÷ Б 285			3082тп-т2-37	22	Металлические детали лестниц Б 332 ÷ Б 56			3083тп-т2 33

Ведомость стандартных метизов

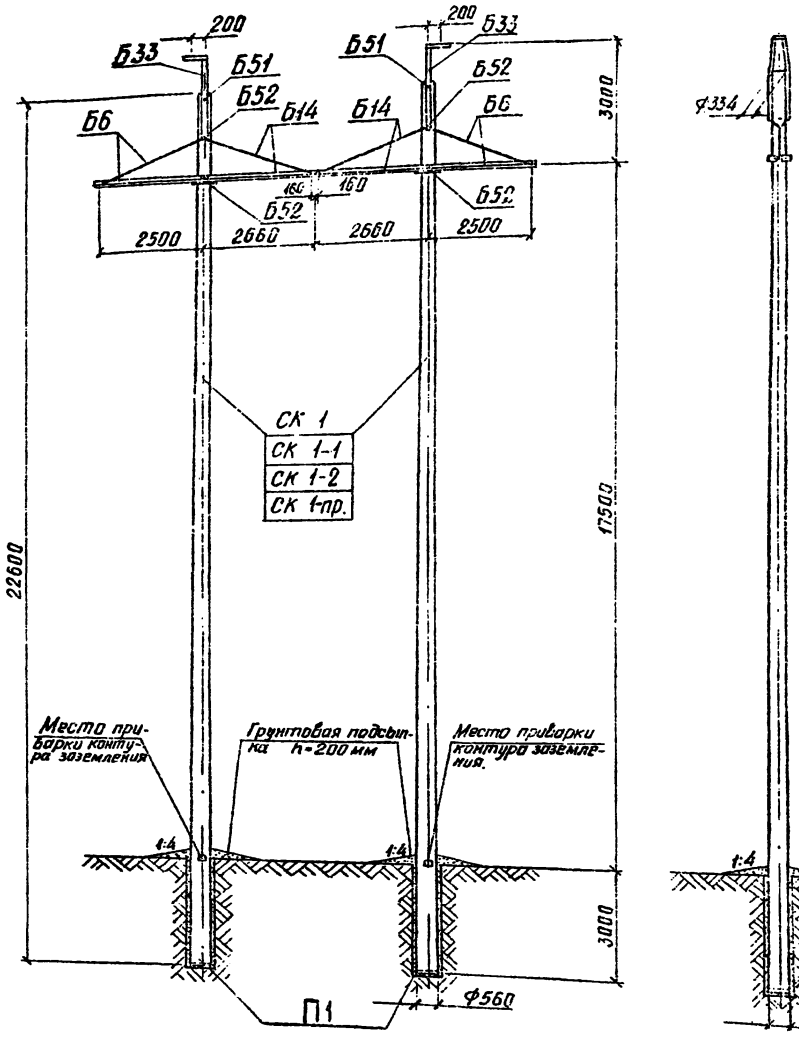
№№ пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт Болтов	Кол., шт Гаек	Кол., шт Шайб	Масса, кг Болтов	Масса, кг Гаек	Масса, кг Шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт 3	5	7	14	2,0	0,7	0,43	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	2			0,8			
3	" М20×220	"	1			0,6			
4	" М20×70	"	7	28	52	1,7	1,9	1,26	
5	" М20×60	"	16			3,3			
6	" М12×40	"	1	1	2	0,05	0,03	0,01	
7	Гайка М30			5	10		1,1	0,7	
	Итого					8,45	3,73	2,4	
Общая масса монтажных болтов на опору			~ 15						

Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. №№ 3083тп-т 2-30 ÷ 33
3. Опора рассчитана на подвеску проводов АС 120/19 до АС 240/32 включительно в I÷IV гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для проводов АС 150/24 и АС 240/32. Для остальных проводов, а также при применении стоек в стержневом варианте армирования в III и IV гололедных районах и при допустимых на опоре углах поворота ВЛ пролеты приведены в таблицах 4, 6 и 7 на листе 8 и 9.
   во всех таблицах ветровые пролеты, отмеченные* приняты 1,4 ℓ габ.
4. Установка опоры в районах с частой и интенсивной пляской проводов допускается с проверкой горизонтальных смещений между проводами по табл. 8 ÷ 11 „Руководящих указаний" В случае необходимости габаритная стрела провеса провода должна быть уменьшена до значения, при которой габаритные смещения проводов соседних ярусов соответствуют требованиям табл. 8 ÷ 11.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-18.Т-46		
Разраб.		Кочановская			Промежуточные, угловые и анкерно угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V		
Провер.		Матвеева			Промежуточная опора ВЛ 150×8 ПБ 150-1	Лит	Лист	Листов
Рук.гр.		Иванова						
Гл.инж.пр.								
Гл.спец.		Штын			Монтажная схема опоры. Расход металла	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Н.контр.		Чернова						

ПСБ 150-1



Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	47 49	48 50	3446 тм-Т-36.38
2	Вариант Стойка СК 1			3082тм-Т2-10
3	Вариант Стойка СК 1-1			5744тм-Т1-4
4	Вариант Стойка СК 1-2	83 84	84 85	9446тм-Т-72.73
5	Вариант Стойка СК 1-пр			3082тм-Т2-12
6	Закладные детали			3052тм-Т2-19
7	Подпятник П1			3082тм-Т2-20
8	Узел крепления подпятника			3082тм-Т2-22
9	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
10	Траверса Б6			3082тм-Т2-28
11	Траверса Б14			3082тм-Т2-5
12	Металлические детали Б254-Б256			3082тм-Т2-32
13	Металлические детали Б281-Б285			3082тм-Т2-37
14	Тросостойка Б33			3082тм-Т2-43
15	Металлические детали Б305 – Б309			3082тм-Т2-46
16	Металлическая деталь Б365			3082тм-Т2-10
17	Металлические детали Б264, Б265			3082тм-Т2-33
18	Специальные болты Б51, Б52			3082тм-Т2-49

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименование элемента		Марка	Кол. шт	Объем бетона м3 1 шт	Объем бетона м3 Всего	Масса металла, кг 1 шт металл. деталей	1 шт всего	Всего металл. деталей	Всего	Масса эпюр. кг 1 шт	Масса эпюр. кг Всего	Примеч.
1	3082тм-Т2 10	Вариант	Стойка	СК 1	2	1.65	3.32	456	478.9	912	957.8	4.63	9.26	
	5744тм-Т1-4			СК 1-1				403.8	426.7	807.6	853.4	4.58	9.16	
	9446тм-Т-72.73			СК 1-2				336	358.9	672	717.8	4.51	9.02	
	3082тм-Т2-12			СК 1-пр				321	343.9	642	687.8	4.50	9.00	
2	3082тм-Т2-20	Подпятник		П1	2	0.02	0.04	19	0.8	2.7	3.8	1.6	5.4	0.03 0.06
3	3082тм-Т2-28	Траверса		Б6	2	—	—	—	56	56	—	112	112	1.056 2.112
4	3083тм-Т2-14	Траверса		Б14	2	—	—	—	59	59	—	118	118	0.118 0.118
5	3082тм-Т2-43	Тросостойка		Б33	2	—	—	—	47	47	—	94	94	0.047 0.094
6	3082тм-Т2-49	Специальные болты		Б51	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0.016 0.119
				Б52	4	—	—	—	3	3	—	12	12	
		Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	14	14	0.014 0.314
		Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	4	4	
Итого на опору		Стойка		СК 1	1.67	3.34		—	—	—	915.8	407.4	1323.2	— 9.63
		Стойка		СК 1-1				—	—	—	811.4	407.4	1218.8	— 9.53
		Стойка		СК 1-2				—	—	—	675.8	407.4	1083.2	— 9.44
		Стойка		СК 1-пр				—	—	—	645.6	407.4	1053.2	— 9.42

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110/150 кВ										
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)										
	Для районов с частой и интенсивной пляской проводов											
Провод	Марка	АС 95/16			АС 150/24			АС 240/32				
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$=11.6, $\sigma_с$=11.6 $\sigma_э$=8.7			$\sigma_г$=13.0, $\sigma_с$=13.0 $\sigma_э$=8.7			$\sigma_г$=12.7, $\sigma_с$=12.2 $\sigma_э$=8.1				
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)										
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45										
Тип поддерживающего зажима		Глухой										
Пролеты	Габаритный, м	370	305	250	210	410	360	300	260	400	375	330
		—	—	—	—	385	345	285	245	380	380	315
	Ветровой, м	515	425	350	295	465	455	355	285	460	400	330
		—	—	—	—	465	455	355	285	480	400	330
	Весовой, м	460	380	310	260	440	425	315	325	455	445	385
		—	—	—	—	435	420	355	305	430	425	370

Примечания

В таблице расчетных данных ветровые пролеты, отмеченные значком *, приняты равными 1,4 х ℓ габ.

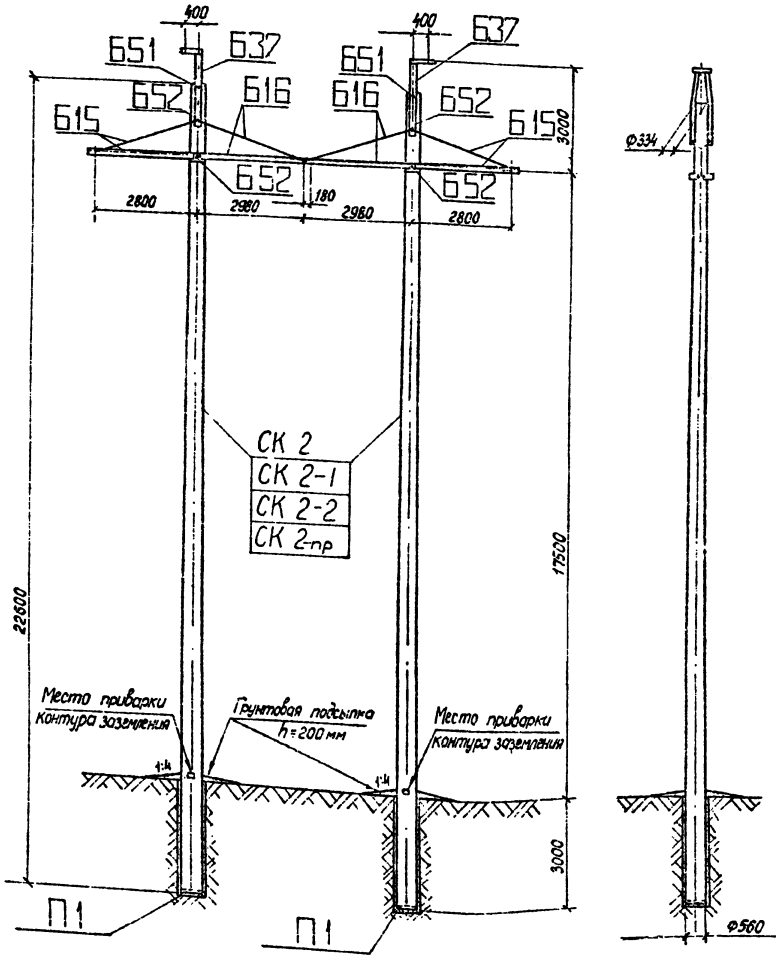
Работать совместно с листами 4а, 11÷13.

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 3446тм-Т

| | | | | | | | | | | | |

Опора ПСБ 220-1



Перечень чертежей

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	48 49	49 50	9446 тм-Т-37.38
2	Вариант Стойка СК 2			3082 тм-т2-13
3	Вариант Стойка СК 2-1			5744 тм-т1-5
4	Вариант Стойка СК 2-2	35 36	86 87	9446 тм-Т-24, 25
5	Вариант Стойка СК 2-пр			3082 тм-т2-15
6	Закладные детали			3082 тм-т2-19 а
7	Подпятник П1			3082 тм-т2-20
8	Узел крепления подпятнико			3082 тм-т2-22
9	Металлич. детали Б365÷Б369			3083 тм-т2-11
10	——— " ——— Б312÷Б317			3082 тм-т3-9
11	Траверса Б15			3083 тм-т2-6
12	Траверса Б16			3083 тм-т2-7
13	Металлич. детали Б331÷Б332			3082 тм-т3-11
14	——— " ——— Б339			3082 тм-т3-13
15	Тросостойка Б37			3083 тм-т2-17
16	Металлические детали Б380			3083 тм-т2-18
17	——— " ——— Б309			3082 тм-т2-46
18	Специальные болты Б51, Б52			3082 тм-т2-49
19	Указания о материалах и общие примечания	11÷13	12 14	9446 тм-Т-3
20	Металлические детали Б370			3083 тм-т2-12

Таблица отправочных марок

NN п.п.	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг. 1 шт Арм.	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всего Арм.	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082 тм-т2-13 5744 тм-т1-5 9446 тм-Т-24,25 3082 тм-т2-15	Стойка (Вариант)	СК 2	2	1,8	3,6	540	19,3	559,3	1080	38,6	1118,6	5,05	10,12
			СК 2-1				482		501,3	964		1002,6	5,0	10,0
			СК 2-2				428		447,3	856		894,6	4,95	9,9
			СК 2пр				380		399,3	760		798,6	4,9	9,8
2	3082 тм-т2-20	Подпятник	П1	2	0,012	0,024	1,9	0,8	2,7	3,8	1,6	5,4	0,03	0,06
3	3083 тм-т2-7	Траверса	Б16	2				72	72		144	144	0,072	0,144
4	3083 тм-т2-6	Траверса	Б15	2				65	65		130	130	0,065	0,130
5	3083 тм-т2-17	Тросостойка	Б37	2				55	55		110	110	0,055	0,110
6	3082 тм-т2-46	Специальные болты	Б51	2				3	3		6	6	0,016	0,018
			Б52	4				3	3		12	12		
	Монтажные болты										22	22	0,022	0,022
	Наплавленный металл										5	5		
Итого на опору		Стойка СК 2		1,81	3,62					1083,8	469,2	1553		10,60
		Стойка СК 2-1								967,8	469,2	1437		10,43
		Стойка СК 2-2								859,8	469,2	1329		10,38
		Стойка СК 2пр								763,8	469,2	1233		10,28

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)						
	Для районов с частой и интенсивной пляской проводов							
Провод	Марка	АС-300/39				АС 400/51		
	Допускаемое напряжение по проводу в долях от, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12,2 ; $\sigma_э$ = 8,1				$\sigma_г$ = 12,2 ; $\sigma_э$ = 8,1		$\sigma_г$ = 11,3 $\sigma_э$ = 7,5
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)						
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40						
Тип поддерживающего зажима		Глухой						
Пролеты	Габаритный, м	350	345	305	270	350	350	320 275
	Ветровой, м	425	425	375	295	370	370	345 275
	Весовой, м	400	400	355	320	400	400	380 345

Работать совместно с листами 49, 11÷13.

Тип. ые конструкции Серия Выпуск 1

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

					3.407-124-В.I-48
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Смирнова			Промежуточная специальная опора ВЛ 220 кВ ПСБ 220-1
Провер.		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Нач. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград
Н. контр.		Куросов			

Копировал:

Формат 22

Выборка металла на опору ПСБ 150-1

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг СК 1	СК 1-1	СК 1-2	СК 1пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	790	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	685,6	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 Ас VI	—	—	566	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	444	—	арматурн. канаты	13840-68	
5	ф 12 А I	4,6	4,6	4,6	12,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	43,8	43,8	43,8	43,8	—			
7	ф 48 I	82	82	66	38	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 16	—	—	—	—	12	ВСт3	5781-75	
9	[10	—	—	—	—	84	ВСт3	380-71*	
10	∟ 80×6	—	—	—	—	152	"	"	
11	∟ 63×5	—	—	—	—	8	"	"	
12	∟ 50×5	4,0	4,0	4,0	4,0	—	"	"	
13	∟ 36×4	38,8	38,8	38,8	38,8	—	"	"	
14	— б=16	—	—	—	—	10	"	"	
15	— б=10	—	—	—	—	26	"	"	
16	— б=6	—	—	—	—	30	"	"	
17	Болт М30×420	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
18	" М30×450	—	—	—	—	12	"	"	4 шт
19	Монтажн. болты	—	—	—	—	14	"	"	
20	Наплавлен. металл	—	—	—	—	4			
21	ф 20	—	—	—	—	2	ВСт3	5781-75	
	Итого:	963,2	858,8	723,2	693,2	360			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПСБ 150-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол. шт. Болтов	гаек	шайб	Масса, кг Болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	6	8	16	2,4	0,7	0,5	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	2			0,8			
3	" М20×220	"	2	24	42	1,2	1,6	0,9	
4	" М20×70	"	10			2,0			
5	" М20×60	"	8			1,6			
6	" М12×40	"	2	4	4	0,1	0,1		
7	Гайка М30	"		6	12		1,3	0,8	
			Итого:			8,1	3,7	2,2	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 14,0			

Выборка металла на опору ПСБ 220-1

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг СК 2	СК 2-1	СК 2-2	СК 2пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	960	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	844	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 Ас VI	—	—	752	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	572	—	арматурн. канаты	13840-68	
5	ф 12 А I	4,6	4,6	4,6	118,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	41,8	41,8	41,8	39,8	—	"	"	
7	ф 48 I	82	82	66	38	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 24	—	—	—	—	28	ВСт3	5161-75	
9	ф 20	—	—	—	—	4	"	"	
10	ф 16	—	—	—	—	—	"	"	
11	[10	—	—	—	—	78	ВСт3	380-71*	
12	∟ 140×9	—	—	—	—	22	"	"	
13	∟ 80×6	—	—	—	—	168	"	"	
14	∟ 63×5	—	—	—	—	8	"	"	
15	∟ 50×5	4	4	4	4	—	"	"	
16	∟ 36×4	31,6	31,6	31,6	31	—	"	"	
17	— б=16	—	—	—	—	8	"	"	
18	— б=10	—	—	—	—	36	"	"	
19	— б=6	—	—	—	—	32	"	"	
20	Болт М30×420.	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
21	Болт М30×450	—	—	—	—	12	"	"	4 шт
22	Монтажн. болты	—	—	—	—	22	"	"	
23	Наплавлен. металл	—	—	—	—	5			
	Итого:	1124	1008	900	804	429			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПСБ 220-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол. шт. Болтов	гаек	шайб	Масса, кг Болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30×190	ВСт3	8	10	16	6,2	2,2	1,0	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24×80	"	10	14	24	4,0	1,2	0,6	
3	" М20×170	"	2	2	4	1,0	0,2	0,2	
4	" М20×60	"	8	8	16	1,6	2,4	0,4	
5	" М16×40	"	2	2	4	0,2	—	—	
6	Гайка М30	"	—	6	12	—	1,3	0,8	
			Итого:			14,0	5,3	3,0	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 22,0			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. Закрепление опоры в грунте выбирается по нагрузкам и материалам, приведенным в проекте № 407-0-146. Рабочие чертежи ригелей приведены в проекте № 3.407-11.

Работать совместно с листами 50, 11÷13.

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

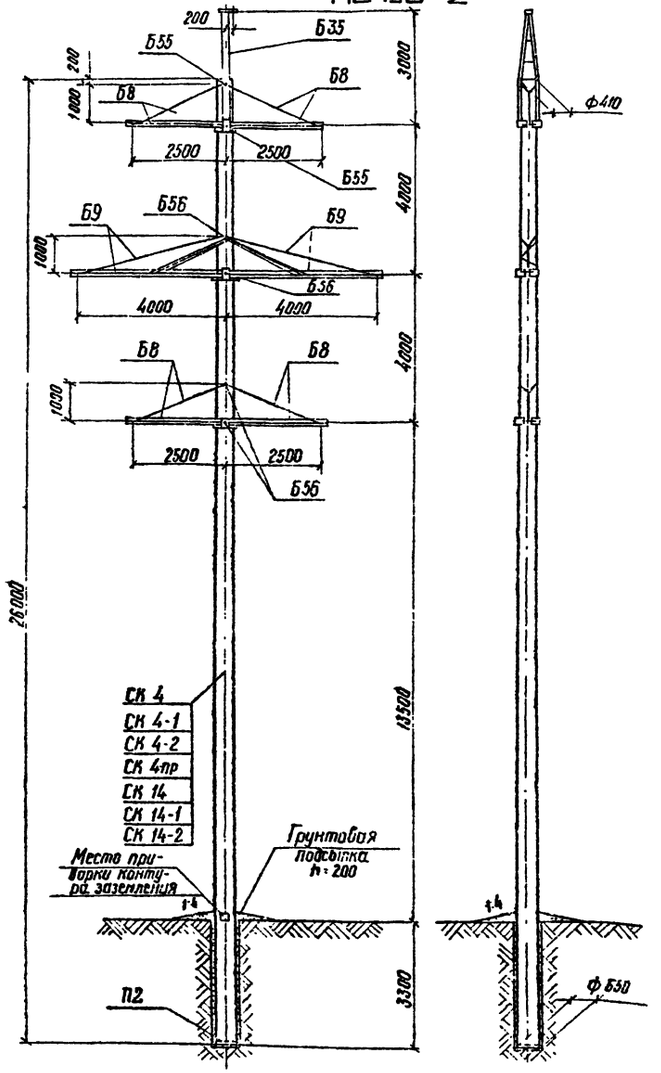
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

					3.407-124-13.I — 49	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с расщепленной фазой всех климатических районов. Класса 4-7	
Разраб.		Смирнова			Промежуточные специальные опоры ВЛ 150 кВ и ВЛ 220 кВ ПСБ 150-1 и ПСБ 220-1	Лит. / Лист / Листов
Проверил		Матвеева				
Гл.спец.		Иванова				
Н.контр.					Расход металла.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Гл.спец.		Штин				
Зав.маст.		Курносов				

Копировал: Формат А4.

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

ПБ150-2



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение		150кВ							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	IV (q_0 = 50кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	σ_p = 13.8; ξ_p = 7.1				σ_p = 11.3; ξ_p = 6.15		ξ_p = 10.0	
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
	Тип поддерживающего зажима	Глухой							
Пролеты	Габаритный, м	275	255	220	190	285	245	275	200
	Ветровой, м	280	280	250	205	285	250	235	195
	Весовой, м	310	305	255	240	305	305	280	245

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

Таблица отправочных марок

№ п/п	№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг шт. Арм	шт. Дет	шт. Всего	Всех Арм	Всех Дет	Всех Всего	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечан.
1	3082тм-т2-16	Вариант Стойка	СК 4	1	2,5	2,5	680	27.8	707.8	680	27.8	707.8	6.96	6.96	
	5744тм-т1-6		СК 4-1				596	27.8	623.8	596	27.8	623.8	6.87	6.87	
	9446тм-Т-78,79		СК 4-2				525	27.8	552.8	525	27.8	552.8	6.8	6.8	
	3082тм-т2-18		СК 4пр				518	27.8	545.8	518	27.8	545.8	6.8	6.8	
	3082тм-т2-50°		СК 14				765	50	815	765	50	815	7.06	7.06	
	5744тм-т1-10		СК 14-1				688	50	738	688	50	738	6.99	6.99	
	9446тм-Т-80,81		СК 14-2				596	50	646	596	50	646	6.90	6.90	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0.017	0.017	3.1	0.1	3.9	3.1	0.8	3.9	0.094	0.094	
3	3082тм-т2-30	Траверса	Б3	4	—	—	—	59	56	—	224	224	0.056	0.224	
4	3082тм-т2-31	Траверса	Б9	2	—	—	—	124	124	—	248	248	0.124	0.248	
5	3082тм-т2-45	Трассолайка	Б35	1	—	—	—	71	71	—	71	71	0.071	0.071	
6	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б55	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0.022	0.022	
			Б56	4	—	—	—	4	4	—	16	16			
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	26	26	—	0.026	
		Наплавлен металл			—	—	—	—	—	—	6	6	—	0.006	
Итого на опору			Стойка СК 4	2,52		2,52	—	—	—	683.1	625.6	1308.7	—	7.60	
			Стойка СК 4-1				—	—	—	599.1	625.6	1224.7	—	7.51	
			Стойка СК 4-2				—	—	—	528.1	625.6	1146.7	—	7.44	
			Стойка СК 4пр				—	—	—	521.1	625.6	1146.7	—	7.44	
			Стойка СК 14				—	—	—	768.1	647.8	1416.9	—	7.70	
			Стойка СК 14-1				—	—	—	691.1	647.8	1338.9	—	7.63	
			Стойка СК 14-2				—	—	—	599.1	647.8	1246.9	—	7.54	

Выборка металла на опору

№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК 4	СК 4-1	СК 4-2	СК 4пр	СК 14	СК 14-1	СК 14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечание
1	ф12 А IV	595	—	—	—	680	—	—		20Х12Ц	5781-75	
2	ф12 А V	—	511	—	—	—	611	—		23Х2Г2Т	"	
3	ф12 $А_{тс}$ VI	—	—	454	—	—	—	524			ТУ 14-1-2063-77	
4	ф12 К7	—	—	—	365	—	—	—		арматурн. канаты	13840-68	
5	ф12 А I	2.8	2.8	2.8	96.8	2.8	2.8	2.8		ВСт3	5781-75	
6	ф 8 А I	29.1	29.1	29.1	29.1	30.1	30.1	30.1		"		
7	ф 4 В I	59	59	45	33	58	50	45		обыкнов. проволока	6727-53	
8	ф 20	—	—	—	—	—	—	—	16	ВСт3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	—	—	—	14	"	"	
10	[10	—	—	—	—	—	—	—	66	"	380-71*	
11	L 80×6	—	—	—	—	—	—	—	272	"	"	
12	L 63×5	—	—	—	—	—	—	—	82	"	"	
13	L 50×5	2	2	2	2	43.8	43.8	43.8	—	"	"	
14	L 36×4	23.8	23.8	23.8	23.8	4.2	4.2	4.2	—	"	"	
15	— δ = 16	—	—	—	—	—	—	—	7	"	"	
16	— δ = 10	—	—	—	—	—	—	—	37	"	"	
17	— δ = 6	—	—	—	—	—	—	—	49	"	"	
*18	Болт М30×540	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	2 шт
*19	—"— М30×590	—	—	—	—	—	—	—	16	"	"	4 шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	26	"	"	
21	Наплавлен металл	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	
22												
Итого:		711.7	622.7	556.7	649.7	818.9	741.9	649.9	597			

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа	№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	50	51	9446тм-т-39	15	Металлические детали Б 336 ÷ Б 396			3062тм-т2 39
2	Стойка СК 4			3082тм-т2-16	16	Металлические детали Б 336, Б 297 ÷ Б 301			3082тм-т2 40
3	Стойка СК 4-1			5744тм-т1-6	17	Трассстойка Б35			3082тм-т2-45
4	Стойка СК 4-2	33 50	50 51	9446тм-Т-78,79	18	Специальные болты			3082тм-т2-49
5	Стойка СК 4пр			3082тм-т2-18	19	Материалы и общие примечания	11 12	13 14	9446тм-Т-3
6	Стойка СК 14			3082тм-т2-50а	20	Металлические детали Б 253 ÷ Б 256			3082тм-т2-32
7	Стойка СК 14-1			5744тм-т1-10	21	Металлические детали Б 262 ÷ Б 265			3082тм-т2-33
8	Стойка СК 14-2	97 98	98 99	9446тм-Т-80,81	22	Металлические детали Б 338 ÷ Б 341			3082тм-т2 38
9	Закладные детали			3082тм-т2 19а	23	Металлические детали Б 398 ÷ Б 399			3062тм-т2 46
10	Подпятник П2			3082тм-т2-21	24	Накладные детали			5744тм-т2-14
11	Электрооборудование подъемника			3082тм-т2-22	25	Таблица отправочных марок			5744тм-т2-31
12	Траверса Б8			3082тм-т2-30	26	Металлические детали пестницы Б 432 ÷ Б 456			3083тм-т2 32
13	Траверса Б9			3082тм-т2-31	27	Закладные детали			3083тм-т2-33
14	Металлические детали Б 311			3082тм-т2-48	28	Закладные детали			3082тм-т2 51
									5734тм-т2 50

Ведомость стандартных метизов

№ пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24×90	ВСт3	10	14	28	4.0	1.4	0.85	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	—"— М24×80	—"—	4			1.6			
3	—"— М20×220	—"—	1	55	102	0.6	3.3	2.48	
4	—"— М20×70	—"—	14			3.4			
5	—"— М20×60	—"—	32			6.6			
6	—"— М12×40	—"—	1	1	2	0.05	0.03	0.01	
7	Гайка М30	—"—	—	6	12	—	1.32	0.84	
Итого						16.25	6.05	4.19	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 26			

Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11 ÷ 13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются пестницы в соответствии с чертежами № 3083тм-т2-30-33.
3. Опора рассчитана на подвеску проводов от АС 120/19 до АС 240/32 I÷IV гололедных районах. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" приведены пролеты для проводов АС 150/24 и АС 240/32. Для остальных проводов, а также при применении стоек в стержневом варианте армирования в III и IV гололедных районах и при допустимых углах поворота ВЛ на опоре пролеты приведены в таблицах 4,6,7 на листе 8,9.
4. Стойка СК 4 в стержневом варианте армирования применяется в опорах, устанавливаемых только в I и II гололедных районах.
5. Установка опоры в районах с частой и интенсивной пляской проводов допускается с проверкой горизонтальных смещений между проводами по табл. 8 ÷ 11 „Руководящих указаний". В случае необходимости габаритная стрела провеса провода должна быть уменьшена до значения, при котором горизонтальные смещения проводов соседних ярусов соответствуют требованиям табл. 8 ÷ 11.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-50		
Разраб.		Кочановская			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-II.		
Провер.		Матвеева			Промежуточная опора ВЛ 150кВ ПБ 50-2	Лит	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.								
Гл. спец.		Штин			Монтажная схема опоры. Расход металла	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав. маст.		Куриков					

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

ПБ220-1

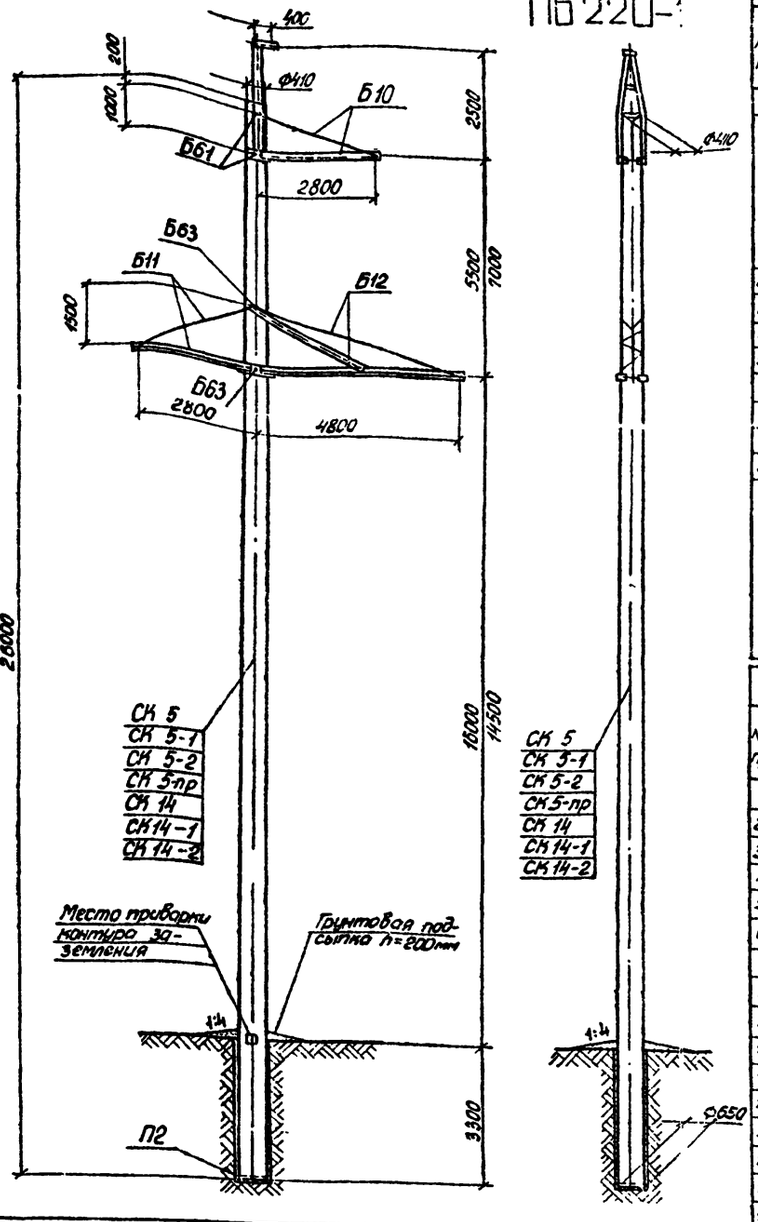


Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона, м³ 1 шт	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Метал. детали	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Метал. детали	Всего Всего	Масса элемента 1 шт	Масса элемента Всего	Примечание
1	3082тм-т3-3	Вариант Стойка	СК 5	1	2,5	2,5	706,0	32,7	738,7	706,0	32,7	738,7	6,99	6,99	
	5744тм-т1-7		СК 5-1				624,0		656,7	624,0		656,7	6,91	6,91	
	9448тм-Т 3.85		СК 5-2				564,7		597,4	564,7		597,4	6,85	6,85	
	3082тм-т3-5		СК5-пр				533,0		565,7	533,0		565,7	6,82	6,82	
	3082тм-т2-50		СК14				765,0	50,0	815,0	765,0	50,0	815,0	7,06	7,06	
	5744тм-т1-10		СК14-1				688,0		738,0	688,0		738,0	6,99	6,99	
	9285тм-т1-4		СК14-2				596,0		646,0	596,0		646,0	6,93	6,90	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0,017	0,017	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,041	0,041	
3	3082тм-т3-6	Траверса	Б10	1	—	—	—	69	69	—	69	69	0,069	0,069	
4	3082тм-т3-7	Траверса	Б11	1	—	—	—	69	69	—	69	69	0,069	0,069	
5	3082тм-т3-8	Траверса	Б12	1	—	—	—	189	189	—	189	189	0,189	0,189	
6	3082тм-т3-12	Тросостойка	Б36	1	—	—	—	80	80	—	80	80	0,08	0,08	
7	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б61,Б63		—	—	—	10	10	—	20	20	0,02	0,02	
8	Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	21	21	—	0,021	
9	Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	4	4	—	0,004	
Итого на опору			Стойка СК 5		2,52	2,52	—	—	—	709,1	485,5	1194,6	—	7,46	
			Стойка СК 5-1				—	—	—	627,1	485,5	1112,6	—	7,40	
			Стойка СК 5-2				—	—	—	567,8	485,5	1053,3	—	7,34	
			Стойка СК5-пр				—	—	—	535,1	485,5	1021,6	—	7,31	
			Стойка СК14				—	—	—	768,1	502,8	1270,9	—	7,55	
			Стойка СК14-1				—	—	—	691,1	502,8	1193,9	—	7,48	
			Стойка СК14-2				—	—	—	599,1	502,8	1101,9	—	7,40	

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК 5	СК5-1	СК 5-2	СК5-пр	СК14	СК14-1	СК14-2	Метал детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф12 AIV	592	—	—	—	680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12 AV	—	610	—	—	—	611	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12 AVI	—	—	450,7	—	—	—	524	—		ТУ14-1-2063-77	
4	Ф12 К7	—	—	—	365	—	—	—	—	арматурные канаты	13840-68*	
5	Ф12 AI	2,8	2,8	2,8	96,8	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф8 AI	26,1	26,1	26,1	26,1	30,1	30,1	30,1	—	"	"	
7	Ф5 BI	91	91	91	51	—	—	—	—	обыкновенная проволока	6727-53*	
8	Ф4 BI	—	—	—	—	58	50	45	—	"	"	
9	Ф24	—	—	—	—	—	—	—	28	ВСт3	5781-75	
10	Ф20	—	—	—	—	—	—	—	3	"	"	
11	[12	—	—	—	—	—	—	—	61	ВСт3	380-71*	
12	L 140×9	—	—	—	—	—	—	—	11	"	"	
13	L 90×7	—	—	—	—	—	—	—	94	"	"	
14	L 80×6	—	—	—	—	—	—	—	84	"	"	
15	L 70×6	—	—	—	—	—	—	—	36	"	"	
16	L 63×5	—	—	—	—	—	—	—	25	"	"	
17	L 50×5	26,5	26,5	26,5	26,5	43,8	43,8	43,8	—	"	"	
18	L 36×4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	—	"	"	
19	— Б=16	—	—	—	—	—	—	—	10	"	"	
20	— Б=10	—	—	—	—	—	—	—	22	"	"	
21	— Б=6	—	—	—	—	—	—	—	33	"	"	
22	Болт М36×530	—	—	—	—	—	—	—	10	"	"	2шт
23	—"— М36×590	—	—	—	—	—	—	—	10	"	"	2шт
24	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	21	"	"	
25	Наплавленный металл	—	—	—	—	—	—	—	4	"	"	
26												
Итого:		742,6	660,6	601,3	569,6	818,9	741,5	649,9	452			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV*
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов								
Провод	Марка	АС300/39				»АС400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$=12,2; $\sigma_с$=12,2; $\sigma_в$=8,1	$\sigma_г$=11,3; $\sigma_с$=10,0; $\sigma_в$=6,73			$\sigma_г$=12,2; $\sigma_с$=12,2; $\sigma_в$=8,1	$\sigma_г$=11,3; $\sigma_с$=10,0; $\sigma_в$=6,75		
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
	Тип поддерживающего зажима	Глухой							
Пролеты	Габаритный, м	310	310	280	230*	310	310	280	220*
	Ветровой, м	360	360	280	230	315	315	270	225
	Весовой, м	360	360	325	285	360	360	340	275

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	51	52	9446тм-Т 1.40
2	Стойка СК 5			3082тм-т3-3
3	Стойка СК 5-1			5744тм-т1-7
4	Стойка СК 5-2	93 96	94 97	9446тм-Т 84.85
5	Стойка СК 5-пр			3082тм-т3-5
6	Стойка СК 14			3082тм-т2-50
7	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10
8	Стойка СК14-2	98 99	99 91	9446тм-Т 77.79
9	Закладные детали			3082тм-т2-19
10	Подпятник П2			3082тм-т2-21
11	Узел крепления подпятников			3082тм-т2-22
12	Траверса Б10			3082тм-т3-6
13	Траверса Б11			3082тм-т3-7
14	Траверса Б12			3082тм-т3-8
15	Металлические детали Б3,5-Б3,19			3082тм-т3-9
16	Металлические детали Б3,23-Б3,27 Б3,37 Б3,25÷Б3,35			3082тм-т3-10
17	Металлические детали Б3,36			3082тм-т3-11
18	Тросостойка Б36			3082тм-т3-12
19	Металлические детали Б3,38—Б3,40			3082тм-т3-13
20	Специальные болты Б61, Б63			3082тм-т3-14
21	Указания о материалах и прочие пояснения	4,5	12-14	9446тм-Т 3
22	Монтажные схемы лестниц			3083тм-т2-10 3083тм-т2-31
23	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
24	Металлические детали лестниц Б432—Б436			3083тм-т2-33
25	Закладные детали			3082тм-т2-51
26	Закладные детали			5734тм-т2-59
27				
28				

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30×100	ВСт3	7	8	14	5,3	1,6	0,9	7798-70* Болты
2	" М24×80	"	7	11	18	2,8	1,2	0,5	
3	" М20×170	"	1	19	38	0,5	1,2	0,84	5915-70* Гайки
4	" М20×60	"	18			3,8			
5	" М16×40	"	1	1	2	0,05	0,03	0,01	
6	Гайка М36	"	—	4	8	—	1,5	0,9	11371-68* Шайбы
Итого:						12,45	5,53	3,15	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 21			

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11-13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт NN 3083тм-т2-30÷33.
3. В таблице „Расчетные данные и область применения опоры" пролеты, отмеченные * соответствуют высоте опоры до нижней траверсы 14,5м. Пролеты для опоры со стойками стержневого варианта армирования в III и IV гололедных районах, а также при допускаемых опорой углах поворота ВЛ приведены в табл. 5,6,7 на листе 8,9
4. Стойка СК 5 в стержневом варианте армирования применяется в опорах, устанавливаемых только в I и II гололедных районах.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-51
Разраб.	Кочановская				Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вылом стержневой арматурой, класса А-II
Провер.	Матвеева				Промежуточная опора ВЛ220кВ ПБ 220-1 — Лит. — Лист — Листов —
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.	Ситин				Монтажная схема опоры. Расход металла. — Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, Ленинград
Нач. сект.	Кузнецов				

Копировал: Бурец Формат 22

ПБ220-3

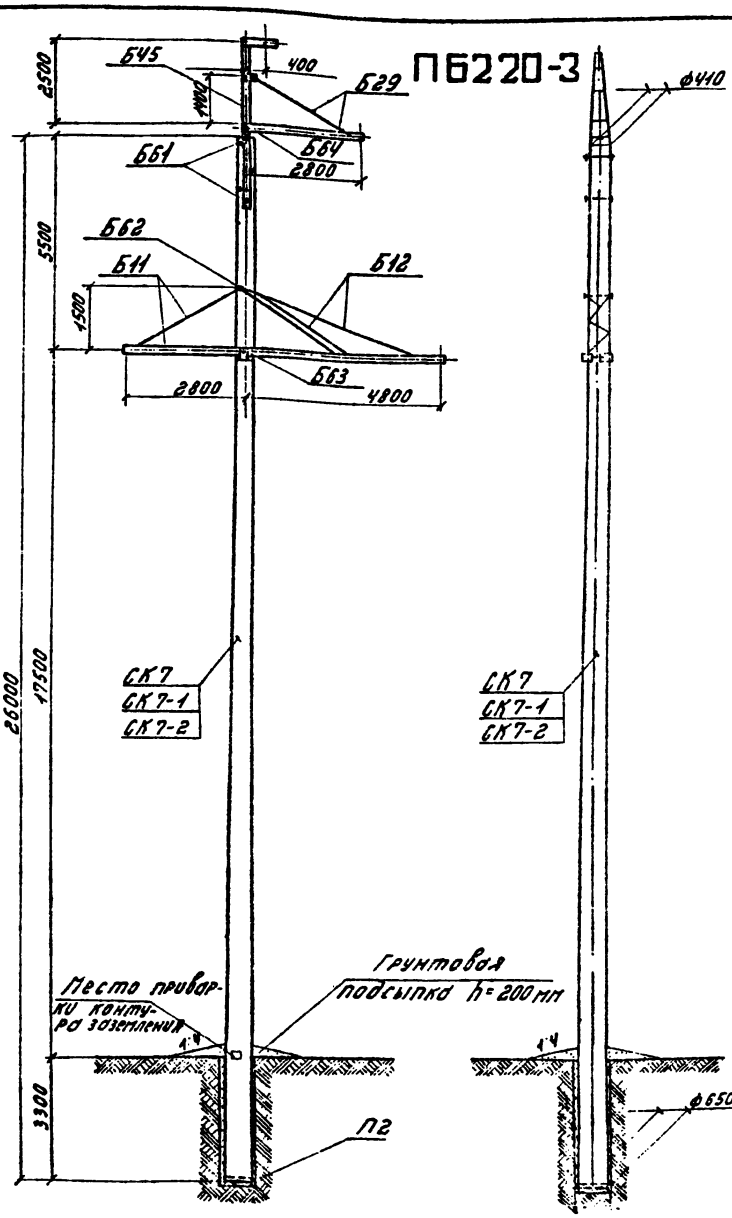


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1 шт.	Объем детали м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Крит.	1 шт. Пост.	Всего Крит.	Всего Пост.	Всего Полн.	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Примечания
1	5734тм-т2-4 вар. I; 5744тм-т1-9 вар. II; 9446тм-Т-1.83.89 вар. III	Стойка Вариант	СК7	1	2,5	2,5	812		812		812	7,10	7,10	
			СК7-1				727,2	34,7	761,9	727,2	34,7	761,9	6,98	6,98
			СК7-2				589,8		589,8	604,5	34,7	604,5	6,82	6,82
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	1	0,017	0,017	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,04	0,04
3	5734тм-т2-6	Траверса	Б29	1	—	—	—	66	66	—	66	66	0,066	0,066
4	3082тм-т3-7	Траверса	Б11	1	—	—	—	69	69	—	69	69	0,069	0,069
5	3082тм-т3-8	Траверса	Б12	1	—	—	—	184	184	—	184	184	0,184	0,184
6	5734тм-т2-7	Трассостойка	Б45	1	—	—	—	204	204	—	204	204	0,204	0,204
7	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б61	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0,026	0,026
			Б62	1	—	—	—	5	5	—	5	5		
			Б63	1	—	—	—	5	5	—	5	5		
			Б64	1	—	—	—	6	6	—	6	6		
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	23	23	—	0,023
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	5	5	—	0,095
Итого на опору		Стойка	СК7	1	2,52	2,52	—	—	—	915,1	612,5	1527,6	—	2,72
		Стойка	СК7-1				—	—	—	730,3	612,5	1342,8	—	2,60
		Стойка	СК7-2				—	—	—	572,9	612,5	1185,4	—	2,44

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек кг СК7	СК7-1	СК7-2	Метал детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	695	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	611,2	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 Вр VI	—	—	453,8	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 А I	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
5	ф 8 А I	29,1	28,1	28,1	—	"	"	
6	ф 5 В I	91,0	91,0	91,0	—	Обыкновенная проволока	6727-53*	
7	ф 24	—	—	—	29	ВСт3	5781-75	
8	ф 20	—	—	—	3	"	"	
9	⊏ 20	—	—	—	170	ВСт3	380-71*	
10	∟ 120×9	—	—	—	11	"	"	
11	∟ 90×7	—	—	—	94	"	"	
12	∟ 80×6	—	—	—	88	"	"	
13	∟ 70×6	—	—	—	36	"	"	
14	∟ 63×5	—	—	—	20	"	"	
15	∟ 50×5	28,5	28,5	28,5	—	"	"	
16	∟ 36×4	4,2	4,2	4,2	—	"	"	
17	— δ = 16	—	—	—	15	"	"	
18	— δ = 10	—	—	—	35	"	"	
19	— δ = 6	—	—	—	22	"	"	
20	Болт М36 × 530	—	—	—	10			2 шт.
21	Болт М36 × 570	—	—	—	5			1 шт.
22	Болт М36 × 580	—	—	—	5			1 шт
23	Болт М36 × 680	—	—	—	6			1 шт
24	Монтажные болты	—	—	—	23			
25	Наплавленный металл	—	—	—	5			
	Итого	859,6	965,8	608,4	577			

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	52	53	9446тм-Т-41
2	Стойка СК7			5734тм-т2-4 вар. I
3	Стойка СК7-1			5744тм-т1-9 вар. II
4	Стойка СК7-2	99 100	100 101	9446тм-Т-83.89 вар. III
5	Закладные детали			5734тм-т2-5 вар. I
6	Подпятник П2			3082тм-т2-21
7	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
8	Траверса Б29			5734тм-т2-6
9	Траверса Б11			3082тм-т3-7
10	Траверса Б12			3088тм-т3-8
11	Металлические детали Б459 ÷ Б464			5734тм-т2-11
12	Металлические детали Б312 ÷ Б318			3082тм-т3-9
13	Металлические детали Б319 ÷ Б321, Б323, Б324			3082тм-т3-10
14	Тросостойка Б45			5734тм-т2-9
15	Металлические детали Б457, Б458, Б465			5734тм-т2-12
16	Стальные болты Б61 ÷ Б65			3082тм-т3-14
17	Указания о материалах и общие примечания	11÷13	12÷14	9446тм-Т-3
18	Лестница Б91			5734тм-т2-21
19	Метал. детали лестниц Б466 ÷ Б467			5734тм-т2-22
20	Закладные детали			3082тм-т2-19*
21				
22				
23				
24				

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Количество, шт болт	гаек	шайб	Масса, кг болт	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30×100	ВСт3	8	8	16	6,0	1,9	1,05	7798-70* Болты 5915-70 Гайки 11371-68* Шайбы
2	— М24×80	"	7	11	18	2,8	1,2	0,5	
3	— М20×220	"	1	19	38	0,6	1,2	0,09	
4	— М20×60	"	18			3,8			
5	— М16×40	"	1	1	8	0,05	0,03	0,01	
6	Гайка М36	ВСт3	—	5	10	—	1,9	1,1	
	Итого:					13,25	6,23	3,56	
	Общая масса монтажных болтов					~ 23			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливается лестница в соответствии с черт. №№ 5734тм-т2-21,22.

Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I		
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)				II
	Для всей территории СССР кроме районов с повторяемостью плясков					
Провода АС	Марка	АС 300/39		АС 400/51		
	Допускаемое напряжение на проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 11,3 ; σ_- = 10; $\sigma_э$ = 6,75				
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение кгс/мм²	40				
Тип поддерживающего зажима		глухой				
Габариты изоляции	Габаритный, м	320 *	320 *	320 *	320 *	
	Ветровой, м	335	335	320	320	
	Весовой, м	400	400	370	320	
					370	

Привязан впервые

Выпуск 1

Серия

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

						3.407-124-В.I-52	
						Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Кочановская			Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-3.			
Провер.		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла	«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИЛПС		Курнасов						

Копировал: Тырина Формат А2

ПУСБ 220-1 (для поворота ВЛ влево)

Серия. Выпуск.1

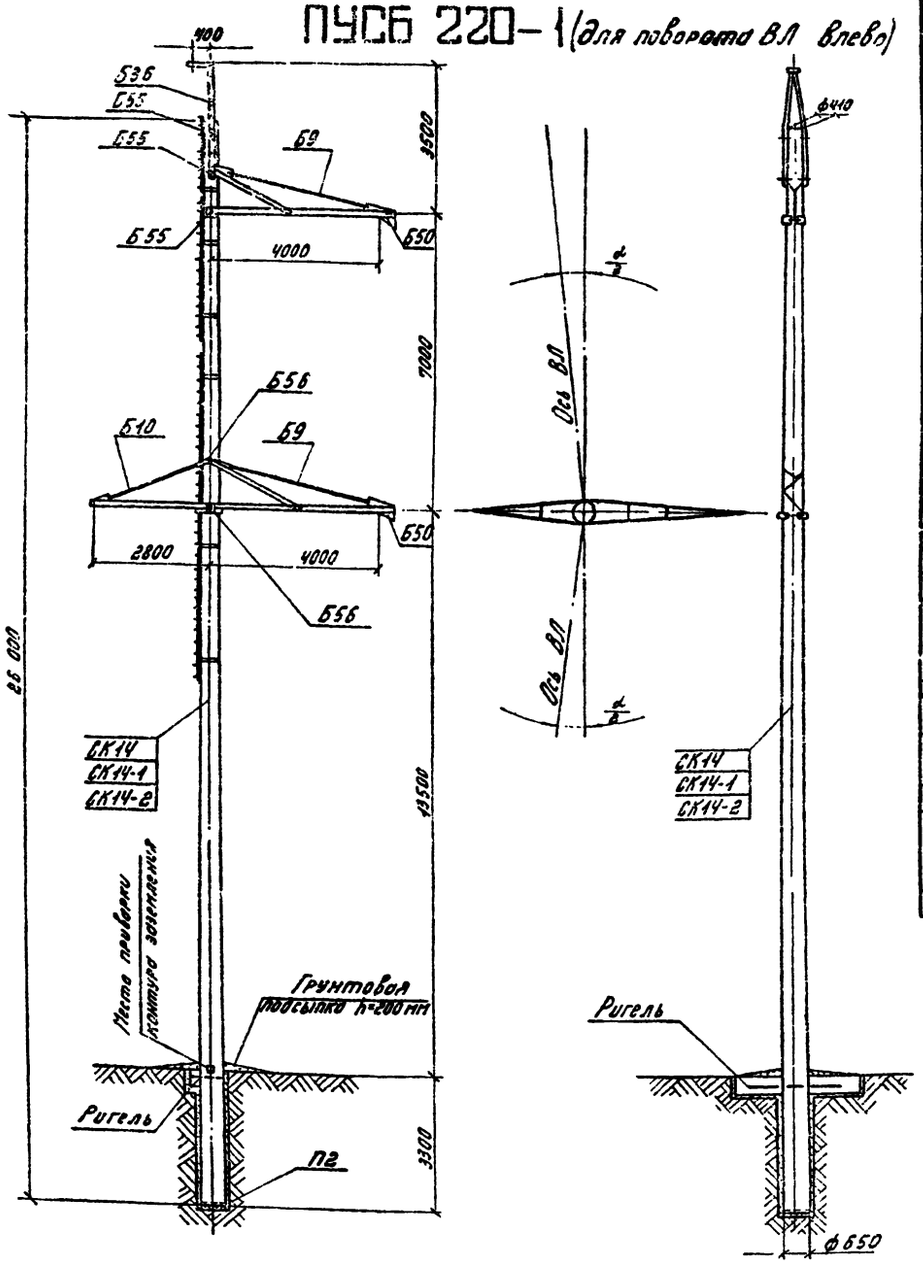


Таблица отправочных марок

№ п/п	№ чертежей	Наименование чертежей		Марка	Кол. шт	Объем бетона, м³ 1 шт	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арм	1 шт Закл. дет.	1 шт Всего	Всего Арм	Всего Закл. дет.	Всего Всего	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечан.
1	3082тм-т2-50 5734тм-т1-10 9446тм-Т-ВОВ1	Вариант	Стойки	СК14	1	2.5	2.5	765	50	815	755	50	805	2.15	2.06	
				СК14-1				688		738	688		738	6.99	6.99	
				СК14-2				596		646	595		645	6.96	6.90	
2	3082тм-т2-21	Подпятник		П2	1	0.017	0.017	3.1	0.8	3.9	3.1	0.8	3.9	0.04	0.041	
3	3082тм-т2-31	Траверса		Б9	2	—	—	—	124	124	—	248	248	0.124	0.248	
4	3082тм-т3-6	Траверса		Б10	1	—	—	—	69	69	—	69	69	0.069	0.069	
5	3082тм-т3-12	Тросостойка		Б36	1	—	—	—	80	80	—	80	80	0.080	0.080	
6	3083тм-т2-15	Подвеска		Б50	2	—	—	—	8	8	—	16	16	0.008	0.016	
7	3082тм-т249	Специальные болты		Б55	3	—	—	—	3	3	—	9	9	0.007	0.017	
				Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
		Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	22	22	0.022	0.022	
		Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	
Итого на опору		Стойка СК14			2.52	2.52				768.1	506.8	427.9	—	7.55		
		Стойка СК14-1								691.1	506.8	419.9	—	7.48		
		Стойка СК14-2								599.1	506.8	405.9	—	7.39		

Расчётные данные и область применения опоры.

Напряжение ВЛ		220 кВ				
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	I	II	
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)				
	Для всей территории СССР кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов					
Провод	Марка	АС 300/39		АС 400/51		
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$G_р$ = 12.2; G_- = 12.2; $G_э$ = 8.1				
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40				
	Тип поддерживающего зажима	Глухой				
Пролеты	Габаритный, м	200	200	200	200	
	Ветровой, м	200	200	200	200	
	Весовой, м	250	250	250	250	
Угол поворота ВЛ, град.		5°		4°		

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	53/55	54/56	9446тм-Т- 42°
2	Вариант Стойки СК14			3082тм-т2-50°
3	Вариант Стойки СК14-1			5734тм-т1-10
4	Вариант Стойки СК14-2	91/92	92/93	9446тм-Т-30, 61
5	Закладные детали			3082тм-т2-13°
				3082тм-т2-51
				5734тм-т2-5°
6	Подпятник П2			3082тм-т2-21
7	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
8	Траверса Б9			3082тм-т2-31
9	Траверса Б10			3082тм-т3-3
10	Металлические детали Б234			3083тм-т2-32
11	Металлические детали Б264, Б265			3082тм-т2-33
12	Металлические детали Б266-Б291			3092тм-т2-38
13	Металлические детали Б237-304, 336			3082тм-т2-40
14	Металлические детали Б312-Б318			3082тм-т3-9
15	Тросостойка Б36			3082тм-т3-12
16	Металлические детали Б338-Б340			3082тм-т3-13
17	Подвеска Б50			3082тм-т2-15
18	Металлические детали Б377-Б379			3082тм-т2-16
19	Специальные болты Б55, Б56			3082тм-т2-49
20	Указания о материалах и осн. примен.	11-13	12-14	9446тм-Т-3

Работать совместно с листами 55, 11 ÷ 13.

Привязан впервые

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

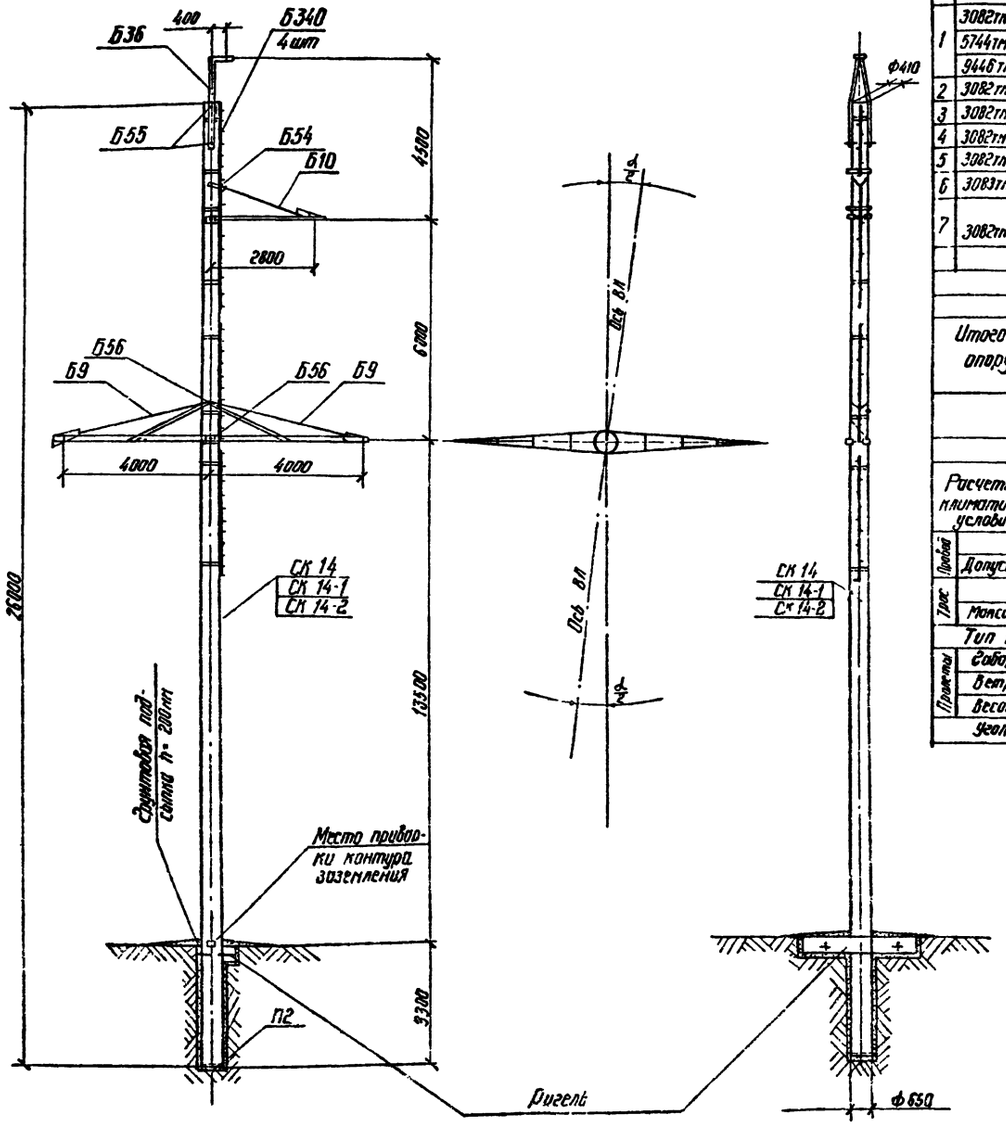
					3.407-124-В.Т-53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кв с высокопрочной стержневой арматурой. Класса Ау
Разраб.		Кочановская			Промежуточная специальная опора ВЛ 220кв ПУСБ220-1 для поворота ВЛ влево
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.
Гл. спец.		Штин			
Зав. НИЛТК		Курносов			

Лит | Лист | Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Марина Формат А2

ПУСБ 220-1 (для поворота ВЛ вправо)



Выпуск 1

Серия

...повые конструкции.

Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертежей		Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арм.	1 шт Нет дет.	1 шт Всего	Всего Арм.	Всего Нет дет.	Всего Всего	Масса элемента, т. 1 шт	Масса элемента, т. Всего	Примечания
1	3082тм-т2-50	Монтажный	Стойка	СК 14	1	2,5	2,5	765		765	765		765	7,06	7,06	
	5744тм-т1-10			СК-14-1				688	50	738	688	50	738	6,99	6,99	
	9446тм-т-30,84			СК-14-2				596		646	596		646	6,90	6,90	
2	3082тм-т2-21	Подпятник		П2	1	0,017	0,017	3,1	0,8	3,9	3,1	0,8	3,9	0,04	0,04	
3	3082тм-т2-31	Траверса		Б9	2	—	—	—	124	124	—	248	248	0,124	0,248	
4	3082тм-т3-6	Траверса		Б10	1	—	—	—	69	69	—	69	69	0,069	0,069	
5	3082тм-т2-12	Трансстойка		Б36	1	—	—	—	80	80	—	80	80	0,080	0,080	
6	3083тм-т2-15	Подвеска		Б50	1	—	—	—	8	8	—	8	8	0,008	0,008	
7	3082тм т2-49	Специальные болты		Б54	1	—	—	—	3	3	—	3	3			
				Б55	3	—	—	—	3	3	—	9	9	0,010	0,020	
				Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	—	23	23	0,023	0,023	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	
Итого на опору		Стойка СК 14						—	—	—	1681	502,8	1070,5	—	7,55	
		Стойка СК 14-1			2,52	2,52		—	—	—	691,1	502,8	1193,9	—	7,48	
		Стойка СК 14-2						—	—	—	599,1	502,8	1101,9	—	7,35	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ			220 кВ			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду		I	II	I	II
	Район по ветру		III (90 - 50 кгс/м²)			
Провод	Марка		АС 300/39		АС 400/51	
	Допускаемое напряжение по проводу в кгс/мм²		Gr - 12,2 ; G- - 12,2; Gэ - 8,1			
Трос	Марка		ТК-М (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм²		40			
Тип поддерживающего зажима			Глухой			
Пролеты	Габаритный	м	200	200	200	200
	Ветровой	м	200	200	200	200
	Весовой	м	250	250	250	250
Угол поворота ВЛ, град			5°		4°	

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	54/55	55/58	9446тм-т-43,44
2	Стойка СК 14			3082тм-т2-50а
3	Стойка СК 14-1			5744тм-т1-10
4	Стойка СК 14-2	9/92	92/93	9446тм-т-30,81
5	Подпятник П2			3082тм-т2-21
6	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
7	Траверса Б9			3082тм-т2-31
8	Траверса Б10			3082тм-т3-6
9	Металлическ. детали Б26,Б265			3082тм-т2-32
10	Металлическ детали Б266-Б291			3082тм-т2-33
11	Металлическ. детали Б297-Б310			3082тм-т2-38
12	Металлическ детали Б312-Б318			3082тм-т2-40
13	Металлическ детали Б338, Б340			3082тм-т2-9
14	Трансстойка Б36			3082тм-т3-12
15	Металлические детали Б371, Б339			3082тм-т3 13
16	Подвеска Б50			3082тм-т2-15
17	Металлические детали Б372			3083тм-т2-16
18	Спец болты Б54, Б55, Б56			3082тм-т2-49
19	Указания о матер. и обще. прим.	11÷13	12÷14	9446тм-т-3
20	Закладные детали			3082тм-т2 19а
				3082тм-т2-51а
				5734тм-т2-5а

Работать совместно с листами 55, 11÷13

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

Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Кочановская			
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Шпин			
Зав. маст.		Журавлев			

3.407-124-16.Т-54

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-VI

Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 220 кВ ПУСБ 220-1 для поворота ВЛ вправо

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Выборка металла на опору ПУСБ 220-1 для поворота ВЛ влево

№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	680			—	20ХГСЦ	5781-75*	
2	ф 12 А V		611		—	23Х2ГСТ	"	
3	ф 12 А VI			524	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 А I	2,8	2,8	2,8	—	В Ст 3	5781-75	
5	ф 8 А I	30,1	30,1	30,1	—	— " —	— " —	
6	ф 48 I	58	50	45	—	обыкновенного качества	8727-53*	
7	⊏ 12	—			61	В Ст 3	380-71*	
8	∟ 140×9	—			11	— " —	— " —	
9	∟ 80×6	—			170	— " —	— " —	
10	∟ 63×5	—			76	— " —	— " —	
11	∟ 50×5	43,8	43,8	43,8	—	— " —	— " —	
12	∟ 36×4	4,2	4,2	4,2	—	— " —	— " —	
13	ф 24	—			8	— " —	— " —	
14	ф 20	—			17	— " —	— " —	
15	ф 16	—			2	— " —	— " —	
16	– ф 16	—			4	— " —	— " —	
17	– ф 10	—			33	— " —	— " —	
18	– ф 6	—			31	— " —	— " —	
19	Болт М30×540	—			9	— " —	— " —	
20	Болт М30×590	—			8	— " —	— " —	1 шт.
21	Монтажные болты	—			22	— " —	— " —	2 шт
22	Наплавленный металл	—			4			
	Итого	818,9	741,9	649,9	456			

Ведомость стандартных метизов.

№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30×100	В Ст 3	3	8	16	2,4	1,8	1,1	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	— " — М24×90	— " —	2	4	8	0,9	0,4	0,3	
3	— " — М24×80	— " —	2			0,8			
4	— " — М20×170	— " —	1	49	90	0,5	3,1	2,1	
5	— " — М20×70	— " —	6			1,5			
6	— " — М20×60	— " —	34			7,4			
7	— " — М16×40	— " —	1	1	2	0,1	—	—	
	Итого на опору					13,6	5,3	3,5	
	Общая масса монтажных болтов					~ 22			

Выборка металла на опору ПУСБ-220-1 для поворота ВЛ вправо.

№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	680	—	—	—	20ХГСЦ	5781-75*	
2	ф 12 А V	—	611		—	23Х2ГСТ	"	
3	ф 12 А VI	—	—	524	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 А I	2,8	2,8	2,8	—	В Ст 3	5781-75	
5	ф 8 А I	30,1	30,1	30,1	—	— " —	— " —	
6	ф 48 I	58	50	45	—	обыкновенного качества	8727-53*	
7	⊏ 12	—	—	—	61	В Ст 3	380-71*	
8	∟ 140×9	—	—	—	11	— " —	— " —	
9	∟ 80×6	—	—	—	166	— " —	— " —	
10	∟ 63×5	—	—	—	76	— " —	— " —	
11	∟ 50×5	43,8	43,8	43,8	—	— " —	— " —	
12	∟ 36×4	4,2	4,2	4,2	—	— " —	— " —	
13	ф 24	—	—	—	7	— " —	— " —	
14	ф 20	—			17	— " —	— " —	
15	ф 16	—			2	— " —	— " —	
16	– ф 16	—			4	— " —	— " —	
17	– ф 10	—			30	— " —	— " —	
18	– ф 6	—			31	— " —	— " —	
19	Болт М30×490	—			3	— " —	— " —	1 шт
20	— " — М30×540	—			9	— " —	— " —	3 шт
21	— " — М30×590	—			8	— " —	— " —	2 шт
22	Монтажные болты	—			23	— " —	— " —	
23	Наплавленный металл	—			4	— " —	— " —	
	Итого:	818,9	741,9	649,9	452			

Ведомость стандартных метизов.

№ п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30×100	В Ст 3	3	9	18	2,4	2,0	1,2	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	— " — М24×90	— " —	2	4	8	0,9	0,4	0,3	
3	— " — М24×80	— " —	2			0,8			
4	— " — М20×170	— " —	1	49	90	0,5	3,1	2,1	
5	— " — М20×70	— " —	6			1,5			
6	— " — М20×60	— " —	34			7,4			
7	— " — М16×40	— " —	1	1	2	0,1	—	—	
	Итого на опору					13,6	5,5	3,6	
	Общая масса монтажных болтов					~ 23			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы II-13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 7068 тм-т5-3,4 со стороны траверсы Б 10, как указано на настоящем чертеже. Металл на лестницу заказывается дополнительно к перечню, приведенному на данном чертеже.
3. При применении опоры в соответствии с таблицей „Расчетные данные" независимо от грунтов, необходима установка не менее чем одного ригеля у поверхности земли.
4. Выбор закрепления опоры в грунте осуществляется по нагрузкам и материалам проекта N 407-0-146 Ригели, анкерные плиты и U-образные болты приведены в проекте N 3.407-115.

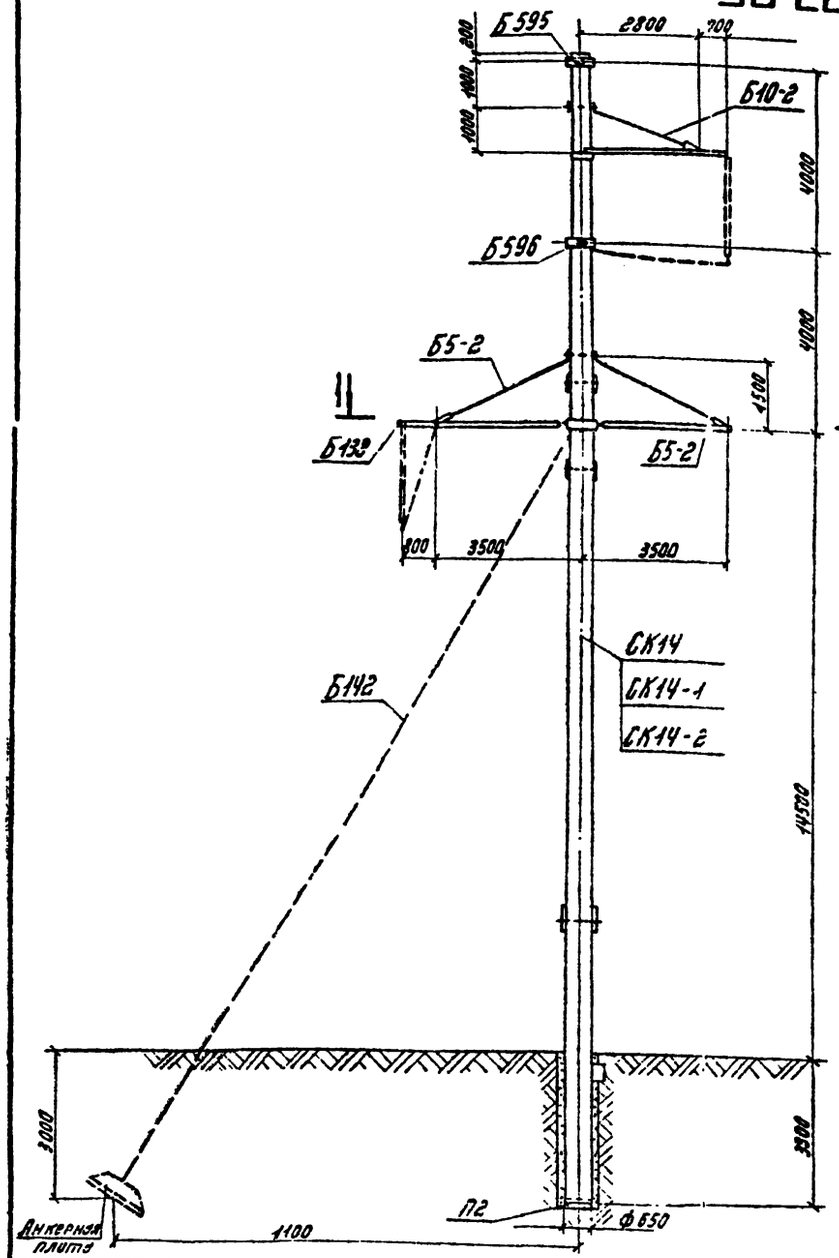
Работать совместно с листами 53, 54, II-13

Серия Выпуск 1

По новым поковкам

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

					3.407-124-В.I-55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вылетом-прочной стержневой арматурой, класса А-V
Разраб.		Начальник сект.			Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 220 кВ ПУСБ 220-1
Провер.		Потвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Расход металла
Гл. спец.		Штин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. лабор.		Куриков			



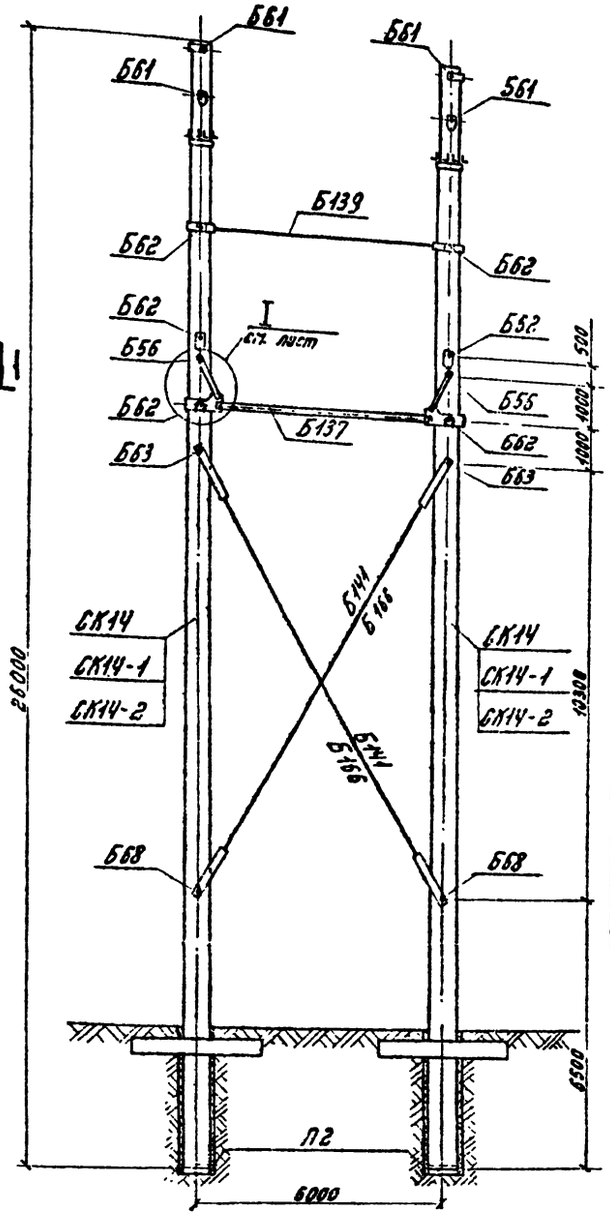


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименов. элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Агрегат.	1 шт. Гот. дет.	1 шт. Всего	Всего Агрегат.	Всего Гот. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Примечания
1	3082тм-т2.30 5744тм-т1-10 9446тм-Т.88.81	Стойки	СК14 СК14-1 СК14-2	2 2 2	2.5	5.0	765 698 598	50	815 748 648	1530 1396 1292	100	1630 1496 1292	7.07 6.985 6.896	14.14 13.97 13.79	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0.017	0.034	3.1	0.8	3.9	6.2	1.6	7.8	0.041	0.082	
3	7068тм-т2-12	Траверса	Б10-2	2	—	—	—	58	58	—	116	116	0.058	0.116	
4	7068тм-т2-13	Траверса	Б5-2	4	—	—	—	101	101	—	404	404	0.101	0.404	
5	7068тм-т2-14	Узел	I	2	—	—	—	132	132	—	264	264	0.132	0.264	
6	7068тм-т2-15	Распорка	Б137	1	—	—	—	162	162	—	162	162	0.162	0.162	
7	7068тм-т2-16	Консоль	Б138	2	—	—	—	21	21	—	42	42	0.021	0.042	
8	7068тм-т2-24	Полухомут	Б595	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0.007	0.014	
9	7068тм-т2-24	Полухомут	Б596	4	—	—	—	8	8	—	32	32	0.008	0.032	
10	7068тм-т2-17	Связь	Б139	1	—	—	—	28	28	—	28	28	0.028	0.028	
11	7068тм-т2-17	Связь	Б140	4	—	—	—	36	36	—	144	144	0.036	0.144	
12	7068тм-т2-18 7068тм-т2-35	Внутренние связи	Б147 Б166	2	—	—	—	123	123	—	246	246	0.123	0.246	Б166 2.88
13	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0.004	0.008	
14	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б61	4	—	—	—	5	5	—	20	20	0.005	0.020	
			Б62	6	—	—	—	5	5	—	30	30	0.005	0.030	
			Б63	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0.005	0.010	
15	3734тм-т2-20	Специальные болты	Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10	0.035	0.070	
16	7068тм-т2-19	Оттяжка	Б142	2	—	—	—	87	87	—	174	174	0.087	0.174	Только для опоры с оттяжками
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	15	15	—	0.015	
Монтажные болты		для опоры без оттяжек		—	—	—	—	—	—	—	98	98	—	0.098	
		для опоры с оттяжками		—	—	—	—	—	—	—	106	106	—	0.106	
Итого на опору	Без оттяжек		СК14	—	—	—	—	—	—	1536.2	1714.6	3290.8	—	15.855	1786.6	3322.8
			СК14-1	2.52	5.03	—	—	—	1482.2	1714.6	3228.8	—	15.685	1786.6	3168.8
			СК14-2			—	—	—	1298.2	1714.6	2942.8	—	15.505	1786.6	2954.8
	С оттяжками		СК14			—	—	—	1536.2	1926.6	3462.8	—	16.047	1968.6	3504.8
			СК14-1	2.52	5.03	—	—	—	1482.2	1926.6	3408.8	—	15.877	1968.6	3350.8
			СК14-2			—	—	—	1298.2	1926.6	3424.8	—	15.697	1968.6	3166.8

Расчетные данные и область применения опоры

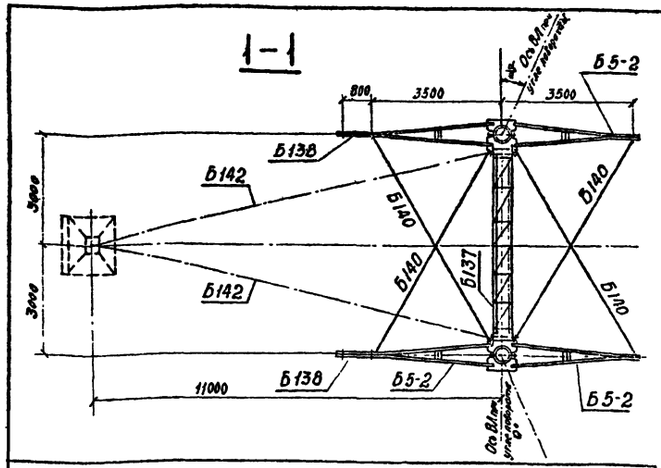
Напряжение ВЛ		220 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 300/39			АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$б_г = б_в$ = 12.2; $б_г$ = 8.1						
Трос	Марка	ТК-11 (3063-66)						
	Максимальное усилие, кгс/мм²	40						
Пролеты	Ветровой, м	310	275	245	310	230	265	
	Весовой, м	465	415	370	465	435	400	
Угол поворота ВЛ без оттяжек, град		9	6		8	5		
Угол поворота ВЛ с оттяжками, град		60	40		56	31		

Работать совместно с листами 57, II-13

					3.407-124-в.I-56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проектируемые, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса A-VI
Разраб.		Гирчева			Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-1
Провер.		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. инж. пр.					«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин			
Зав. мастер.		Курынсов			

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

1-1



Выборка металла на опору УБ 220-1

№№ пп	Сечение	Металл стоек, кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг без оттяжек	с оттяжками	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	1360	—	—	—	—	20Х12Д	5781-75	
2	ф 12 А V	—	1222	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 А VI	—	—	1048	—	—		ТУ 14-3-393-73	
4	ф 12 А I	5,6	5,6	5,6	—	—	ВСт 3	5781-75	
5	ф 8 А I	60,2	60,2	60,2	—	—	"	"	
6	ф 4 В I	116	100	90	—	—	обыкновенная проволока	6727-53	
7	ф 36	—	—	—	10	10	ВСт 3	5781-75	150
8	ф 30	—	—	—	98	98	"	"	
9	ф 24	—	—	—	126	126	"	"	126
10	ф 20	—	—	—	12	12	"	"	12
11	ф 16	—	—	—	10	10	"	"	10
12	∟ 90×7	—	—	—	316	316	ВСт3	380-71	316
13	∟ 63×5	—	—	—	166	166	"	"	166
14	∟ 50×5	87,6	87,6	87,6	—	—	"	"	
15	∟ 50×4				64	64	"	"	64
16	∟ 36×4	8,4	8,4	8,4			"	"	
17	— δ=25				102	114	"	"	102 | 114
18	— δ=16				80	80	"	"	80
19	— δ=10				268	280	"	"	268 | 280
20	— δ=6				107	107	"	"	107
21	Литье				—	44	Сп35-Л	977-58	44
22	Канат ф 17				—	98		3064-66	98
23	Сжим				—	8	ВСт3	380-71*	8
24	Болт М30×590				8	8	"	"	8
25	Болт М36×530				20	20	"	"	20
26	Болт М36×570				30	30	"	"	30
27	Болт М30×590				10	10	"	"	10
28	Болт М36×715				10	10	"	"	10
29	Скоба СК-16-1А				25	25	"	"	25
30	Промежуточное звено ПР-16-6				5	5	"	"	5
31	Талреп ПТР-16-2				35	35	"	"	35
32	Талреп ПТР-30-1				28	28	"	"	28
33	Монтажные болты				98	106	"	"	98 | 106
34	Наплавленный металл				15	15			15
35	Итого:	1637,8	1483,8	1299,8	164,3	1825			1802 | 1867

Ведомость стандартных метизов для опоры УБ 220-1

№№ п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М16×55	ВСт 3	60	60	120	7,3	2,0	1,4	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	" М20×60	"	8			1,8			
3	" М20×65	"	32	52	104	7,6	3,4	2,2	
4	" М20×70	"	12			2,4			
5	" М24×75	"	16			6,4			
6	" М24×90	"	20	44	88	8,8	4,9	2,9	
7	" М24×130	"	8			4,7			
8	" М30×90	"	4	4	8	3,0	0,9	0,6	
9	" М36×105	"	8			10,4			
10	" М36×150	"	4	22	40	6,4	8,7	4,8	
11	" М36×170	"	4			7,0			
12	" М36×130	"	4	4	8	5,8	1,6	0,8	
13	Шплинт 10-70-001		4			0,2			397-66
Итого:		для опоры без оттяжек				65,8	19,9	11,9	
		для опоры с оттяжками				71,8	21,5	12,7	
Общая масса монтажных болтов для опоры		без оттяжек				~ 98			
		с оттяжками				~ 106			

Перечень чертежей для опоры УБ 220-1

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа	№№ п.п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	56 57	57 58	9446тм-Т-45.46	17	Внутренняя связь Б 166			7068тм-т2-35
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50*	18	Метал детали Б566÷Б574			7068тм-т2-20
3	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10	19	Метал детали Б575÷Б581			7068тм-т2-21
4	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-Т-30.81	20	Метал детали Б582÷Б584			7068тм-т2-22
5	Закладные детали			3082тм-т2-19 и 3082тм-т2-31	21	Метал детали Б585÷Б594			7068тм-2-23
6	Закладные детали			5734тм-т2-5	22	Метал детали Б595÷Б599			7068тм-т2-24
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21	23	Метал. детали Б 600			7068тм-т2-25
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	24	Метал детали Б420,Б420,Б416			5734тм-т2-19
9	Траверса Б10-2			7068тм-т2-12	25	Клиновой зажим Б720, Б721			3082тм-т4-14
10	Траверса Б5-2			7068тм-т2-13	26	Метал детали Б722-Б724			3082тм-т4-15
11	Узел I			7068тм-т2-14	27	Специальные болты Б56			3082тм-т2-49
12	Распорка Б137			7068тм-т2-15	28	Специальные болты Б61÷Б63			3082тм-т3-14
13	Консоль Б138			7068тм-т2-16	29	Специальные болты Б68			5734тм-т2-20
14	Связи Б139, Б140			7068тм-т2-17	30	Метал детали Б683			7068тм-т2-36
15	Внутренняя связь Б141			7068тм-т2-18	31	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Т3
16	Оттяжка Б142			7068тм-т2-19	32	Монтажные схемы лестниц			7068тм-т2-26, 27, 28

Примечания:

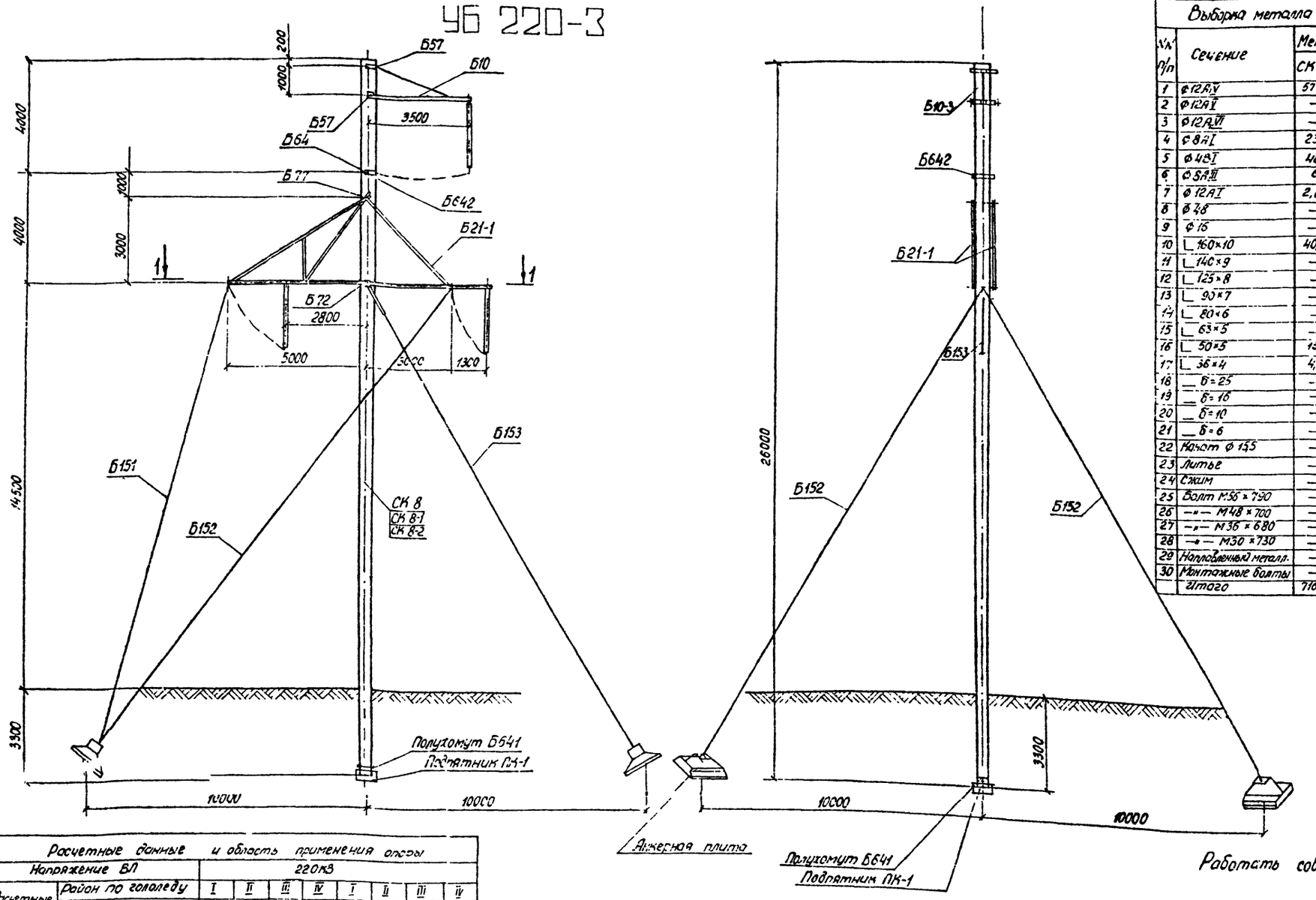
1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. № 7068тм-т2-26, 27, 28.
3. Каждая стойка свободностоящей опоры закрепляется в грунте, как минимум одним ригелем. Нагрузки для расчета закреплений опоры приведены на листе 11.
   Подбор необходимого количества соответствующих ригелей при установке опоры без оттяжки, а также выбор анкерных болтов, опорных и анкерных плит осуществляется по типовым решениям инв. № 407-0-146. Рабочие чертежи этих элементов приведены в типовом проекте инв. № 3.407-115. Выпуск 5.
4. При отсутствии анкерных плит, способных воспринять в конкретных грунтовых условиях от двух оттяжек, допускается закрепление каждой из двух оттяжек к отдельной плите.
5. В оттяжках создать предварительное натяжение порядка 0,5т. После подвески проводов отрегулировать оттяжки так, чтобы обе стойки опоры приняли вертикальное положение.
6. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами.
   В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.

Работать совместно с листами 56, 11÷13.

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

					3.407-124-В.I-57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ-110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-IV
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая опора ВЛ-220 кВ УБ 220-1
Проверил		Матвеева			Лит. Лист Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Шитин			Расход металла.
Зав. мастер.		Куликова			«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение г. Ленинград

УБ 220-3



Работать совместно с листами 59, 11÷13.

Выборка металла на опору

№ п/п	Сечение	Металл стойки, кг СК 8	СК 8-1	СК 8-2	Металл детали, кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	∅12 А-V	577	—	—	—	20Х2Ч4	5781-75	
2	∅12 А-I	—	508	—	—	25Х2Г2Т	— " —	
3	∅12 А-VI	—	—	435	—		17-64-7 2-083-7	
4	∅8 А-I	23,3	23,3	23,3	—	ВСт3	Б-7	
5	∅48 I	48	48	48	—	Обсадные трубы	8731-63	
6	∅8 А-III	6	6	6	—	ВСт3	5781-75	
7	∅12 А-I	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
8	∅ 7,8	—	—	—	18	— " —	— " —	
9	∅ 16	—	—	—	5	— " —	— " —	
10	∟ 160×10	40,6	40,6	40,6	—	ВСт3	380-71	
11	∟ 140×9	—	—	—	404	— " —	— " —	
12	∟ 125×8	—	—	—	168	— " —	— " —	
13	∟ 90×7	—	—	—	182	— " —	— " —	
14	∟ 80×6	—	—	—	87	— " —	— " —	
15	∟ 63×5	—	—	—	56	— " —	— " —	
16	∟ 50×5	15	15	15	—	— " —	— " —	
17	∟ 36×4	4,2	4,2	4,2	—	— " —	— " —	
18	— δ=25	—	—	—	131	— " —	— " —	
19	— δ=16	—	—	—	48	— " —	— " —	
20	— δ=10	—	—	—	164	— " —	— " —	
21	— δ=6	—	—	—	46	— " —	— " —	
22	Лист ∅ 155	—	—	—	219			
23	Литье	—	—	—	110			
24	Сжим	—	—	—	20			
25	Болт М56×790	—	—	—	17			1 шт
26	— " — М48×700	—	—	—	11			1 шт
27	— " — М36×680	—	—	—	6			1 шт
28	— " — М30×730	—	—	—	8			2 шт
29	Наплавленный металл	—	—	—	10			
30	Монтажные болты	—	—	—	97			
	Итого	716,9	647,9	574,9	1807			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 300/39			АС 400/51				
	Допускаемое напряжение по расчету в цепи, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12,2 ; σ_- = 12,2 ; $\sigma_э$ = 8,1							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Пролет, м	Ветровой, м	290	260	230	290	270	220		
	Весовой, м	435	390	345	435	405	330		
Угол поворота ВЛ, град		0°-60°							

Копировал:

Формат 22

						3.407-124-8.Т-58	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V		
Разраб.		Краснобаева			Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-3	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Матвеева						
Гл.инж.		Ивачова						
Гл.инж.пр.								
Гл.спец.		Штын			Монтажная схема опоры. Расход металла.	"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград		
Нач.МТП-3		Курносов						

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

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

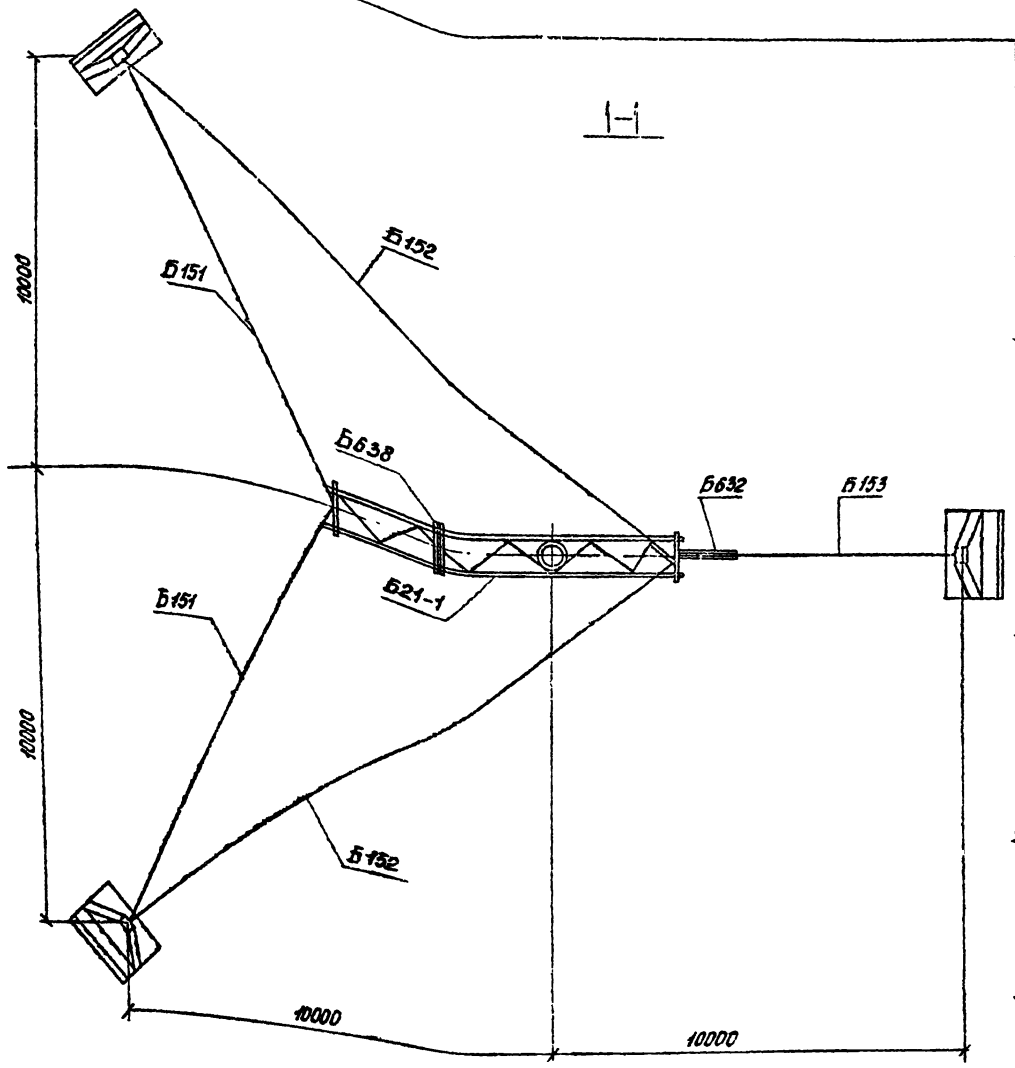


Таблица отправочных марок для опоры УБ 220-3

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг Конструкт. дет.	Масса металла, кг Прокат. дет.	Масса металла, кг Всего	Масса элемента, т 1 шт.	Масса элемента, т Всего	Примечания
1	7068тм-т3-4	Стойка	СК 8	1	2,5	2,5	648	61,8	709,8	6,97	6,97	
	5744тм-т1-13	Стойка	СК 8-1				579		640,8	6,89	6,89	
	9446тм-I-90.91	Стойка	СК 8-2				506		567,8	6,82	6,82	
2	7068тм-т3-15	Подпятник	ПК-1	1	0,06	0,06	6	1,1	7,1	0,15	0,15	
3	7068тм-т3-9	Полухомут	Б641	2	—	—	—	12	12	0,02	0,04	
4	7068тм-т3-5	Траверса	Б10-3	1	—	—	—	59	59	0,059	0,059	
5	7068тм-т3-6	Траверса	Б21-1	1	—	—	—	1152	1152	1,152	1,152	
6	7068тм-т3-16	Полухомут	Б642	1	—	—	—	11	11	0,011	0,011	
7	7068тм-т3-8	Оттяжки	Б151	2	—	—	—	80	80	0,080	0,160	
		Оттяжки	Б152	2	—	—	—	87	87	0,087	0,174	
		Оттяжка	Б153	1	—	—	—	75	75	0,075	0,075	
8	3082тм-т3-14	Специальные борты	Б64	1	—	—	—	6	6	—	0,045	
9	7068тм-т3-9		Б57	2	—	—	—	4	4			
			Б77	1	—	—	—	20	20			
10	3082тм-т4-16		Б72	1	—	—	—	11	11			
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	97	97	—	0,091	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	10	10		0,01	
Итого на опору		Стойка СК 8		1	2,56	2,56	—	—	—	654	18839	25279	—	8,95
		Стойка СК 8-1					—	—	—	585	18839	24549	—	8,87
		Стойка СК 8-2					—	—	—	512	16598	23819	—	8,80

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Листов	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры	58 59	59 60	9446тм-I-47.48
2	Узлы			7068тм-т3-3
3	Стойка СК 8			7068тм-т3-4
4	Стойка СК 8-1			5744тм-т1-13
5	Стойка СК 8-2	101 102	102 103	9446тм-I-90.91
6	Траверса Б10-3			7068тм-т3-5
7	Траверса Б21-1			7068тм-т3-6
8	Оттяжки Б145÷Б147			7068тм-т3-7
9	Оттяжки Б151÷Б153			7068тм-т3-8
10	Полухомут Б641 Спец. болты Б57, Б77			7068тм-т3-9
11	Металлические детали Б612÷Б618			7068тм-т3-10
12	Закладные детали Б601÷Б611			7068тм-т3-11
13	Металлические детали Б619÷Б622, Б638			7068тм-т3-12
14	Металлические детали Б623÷Б629, Б636			7068тм-т3-15
15	Металлические детали Б630÷Б635, Б637, Б639			7068тм-т3-14
16	Подпятник ПК-1			7068тм-т3-15
17	Металлические детали Б642			7068тм-т3-16
18	Закладные детали Б202; Б206; Б207			3032тм-т2-19
19	Металлические детали Б514			3082тм-т4-9
20	Металлические детали Б517÷Б518			3082тм-т4-11
21	Металлические детали Б720; Б721			3082тм-т4-14
22	Металлические детали Б722÷Б724			3082тм-т4-15
23	Специальный болт Б64			3082тм-т3-14
24	Металлические детали Б574			7068тм-т2-20

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы, в соответствии с черт. N 7068 тм-т3-17.18, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню.
3. В оттяжках создать предварительное напряжение, контролируемое по усилию в оттяжке Б153. Контрольное натяжение оттяжки Б153 равно 10,0 тс. При натяжении оттяжек следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение при горизонтальной траверсе.
4. Нагрузки для подбора закреплений опоры в грунте приведены на черт. N 9446тм-I л. Анкерные плиты, U-образные болты для оттяжек, опорная плита и подпятник под стойку подбираются по типовым решениям N 407-0-146, а сами конструкции по проекту N 3.407-115. Выпуск 5.
5. Марки Б632, Б633 и Б638 устанавливать на углах поворота ВЛ 0-60°. Для обводки шлейфов подвешиваются на марке Б638 две подвесные гирлянды по концам марки при углах поворота ВЛ 30°÷60°, на марках Б632 и Б633 — одна подвесная гирлянда, на траверсе Б10-3 — одна подвесная гирлянда.
6. Канат для оттяжек назначается в соответствии со следующей таблицей:

Марка провода	АС 300/39		АС 400/51	
Район по гололедности	I-II	III-IV	I-II	III-IV
Углы поворота ВЛ в градусах				
Канат ф 14 мм	0-60	15-45	15-50	—
Канат ф 15,5 мм	—	0-15 45-60	0-15 50-60	15-40
Канат ф 17 мм	—	—	—	0-15 40-60

Выборка стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. Болтов	Кол., шт. гаек	Кол., шт. шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	ВСт3	2	58	116	0,4	3,6	2,5	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—»— М20×65	—»—	15			3,5			
3	—»— М20×70	—»—	35			8,3			
4	—»— М20×75	—»—	6			1,5			
5	—»— М24×75	—»—	18	18	36	6,9	1,9	1,2	
6	—»— М30×90	—»—	24	32	64	17,9	12	4,3	
7	—»— М30×105	—»—	8			6,6			
8	—»— М36×130	—»—	13	16	32	19,1	6,0	3,5	
9	Гайка М48	—»—	—	1	2	—	1	0,3	
10	Гайка М56	—»—	—	1	—	—	1	—	10607-72
11	Шплинт 10×70-001	—»—	10	—	—	—	—	—	397-65
						Всего	207	11,9	~ 97 кг

Работать совместно с листами 58, 11÷13.

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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

						3.407-124-в.7-59		
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Железобетонные, узловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V.			
Разраб.		Кононовская			Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-3	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матвеева						
Рук.гр.		Иванова						
Гл.инж.пр.					Таблица отправочных марок	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл.спец.		Штин						
Зав.НТО		Кирносов						

Копировал: Формат А2

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

УБ 220-7

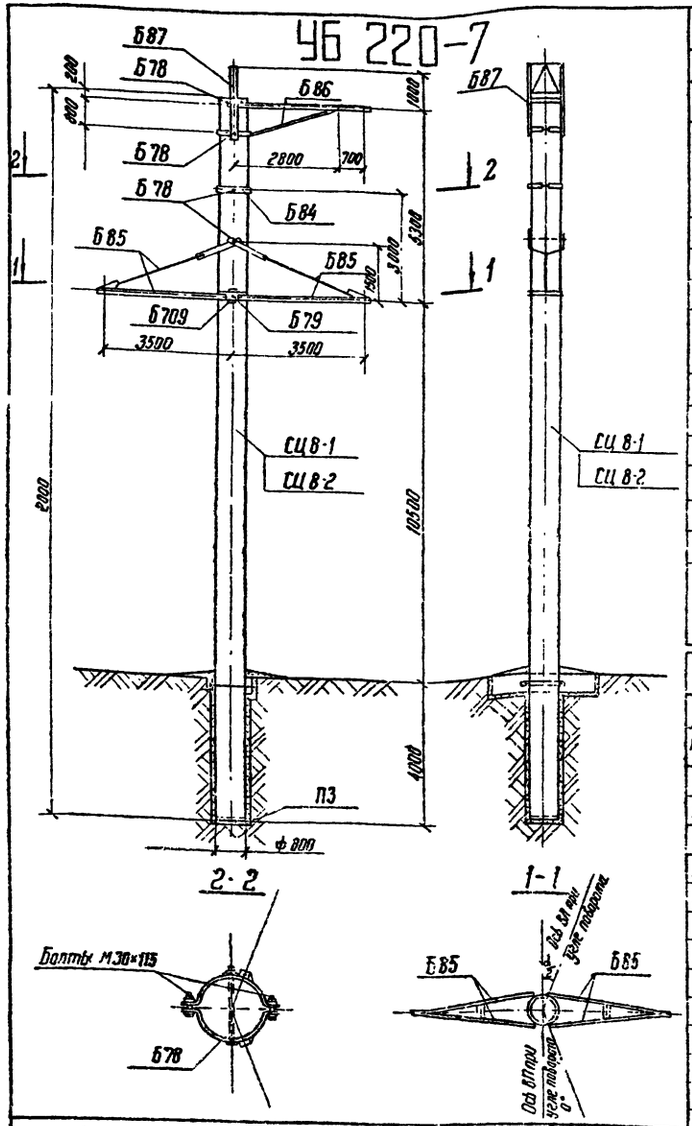


Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арм.	1 шт Нет дет.	1 шт Всего	Всего Аркат	Всего Нет дет	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1	7275тм-т1-3	Вариант Стойка	СЦ8-1	1	3.06	3.06	749.0	48.8	797.8	749.0	48.8	797.8	8.45	8.45	
	9446тм-Г.96.97		СЦ-8-2				749.0		797.8	749.0		797.8	8.45	8.45	
2	7275тм-т1-4	Подпятник	П3	1	0.03	0.03	4.6	0.8	5.4	4.6	0.8	5.4	0.068	0.068	
3	7275тм-т1-5	Траверса	Б85	2	—	—	—	231	231	—	462	4.62	0.231	0.462	
4	7275тм-т16	Траверса	Б86	1	—	—	—	94	94		94	94	0.094	0.094	
5	7275тм-т1-4	Специальные болты	Б78	4				11	11		44	44	0.063	0.063	
			Б79	1	—	—	—	20	20	—	20	20			
			Б709	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
6	7275тм-т1-7	Траверса	Б87	1	—	—	—	147	147	—	147	147	0.147	0.147	
7	7275тм-т1-4	Полухомут	Б64	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0.012	0.024	
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	8	8	—	0.008	
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	43	43	—	0.043	
Итого на опору		Стойка СЦ 8-1			3.09	3.09	—	—	—	753.6	835.6	1589.2	—	9.36	
		Стойка СЦ 8-2					—	—	—	753.6	835.6	1589.2	—	9.36	

Выборка металла на опору

№№ пп	Сечение	Металл стоек, кг СЦ8-1	Металл стоек, кг СЦ 8-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А V	635.8			23Х2Г2Т	5781-75	
2	ф 12 Е VI	—	635.8	—		ТУ 14-1-2963-77	
3	ф 12 А I	8.2	8.2	—	ВСт 3	5781-75	
4	ф 8 А I	33.2	33.2	—	"	"	
5	ф 5 В I	80.4	80.4	—	Обыкновенного качества	6727-53*	
6	⊂ 30	—	—	34	ВСт 3	5781-75	
7	ф 24	—	—	—	"	"	
8	⊏ 20	—	—	70	ВСт 3	380-71*	
9	∟ 140×9	—	—	280	"	"	
10	∟ 70×6	—	—	80	"	"	
11	∟ 63×5	7.6	7.6	25	"	"	
12	∟ 50×5	38.0	38.0	—	"	"	
13	— δ=25	—	—	46	"	"	
14	— δ=16	—	—	37	"	"	
15	— δ=10	—	—	19	"	"	
16	— δ=6	—	—	38	"	"	
17	Болт М42×920	—	—	44	"	"	
18	Болт М56×970	—	—	20	"	"	
19	Наплавленный металл	—	—	8			
20	Косая шайба из ⊏ 20	—	—	2	ВСт 3	380-71*	
21	Монтажные болты			43			
Итого		803.2	803.2	846			

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежей	№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежей
1	Монтажная схема	60	61	9446тм-Г.49	7	Траверса Б86			7275тм-т1-6
2					8	Траверса Б87			7275тм-т1-7
3	Стойка СЦ 8-1			7275тм-т1-3	9	Монтажная схема лестниц			7275тм-т1-8
4	Стойка СЦ 8-2			9446тм-Т.96.97	10	Металлические детали лестниц			7275тм-т1-9
5	Подпятник П3 заглушки Спец болты Б84			7275тм-т1-4	11	Габаритные приближения			7275тм-т1-10
6	Траверса Б85			7275тм-т1-5	12	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-Г-3

Ведомость монтажных болтов

№№ пп	Наименование	Марка стали	Количество, шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М30×125	ВСт 3	4	22	44	3.7	4.9	3.0	Болты 7796-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	" М30×115	"	2			1.8			
3	" М30×110	"	8			6.9			
4	" М30×100	"	2			1.6			
5	" М30×90	"	6			4.5			
6	" М20×90	"	2	42	85	0.6	2.6	1.9	
7	" М20×80	"	8			2.1			
8	" М20×75	"	3			0.8			
9	" М20×65	"	29			6.7			
10	Гайка М 56	"	—	1	—	—	1.5	—	ГОСТ 10605-72
11	Гайка М 42	"	—	4	2	—	0.2	0.3	
Итого:			64	69	131	28.7	9.2	5.2	
Общая масса монтажных болтов				~ 43					

Примечания: Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.

2. Опоры устанавливаются с подпятником П3 в сверленый котлован.
3. Каждая стойка закрепляется в грунте как минимум, одним ригелем АР-6 или АР-8. Чертежи ригелей приведены в типовом проекте инв № 3.407-115 выпуск 5 листы КЖС 15 и 19. Нагрузки на закрепление опор и графики для определения количества ригелей приведены в типовом проекте на листе 11.
4. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы по чертежу № 7275 тм-т1-8.
5. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов, направленная вверх, должна быть уравновешена подвесной грузом.
6. Прочность элементов траверсы Б85 позволяет размещать трактор при монтаже проводов на расстоянии не менее 2,5Н от опоры, где Н - высота закрепления монтажного ролика на траверсе опоры.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	II	V	I	II	III	IV
	Район по ветру	V (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР, кроме районов с частотой и интенсивностью пляски проводов								
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемое напряжение на провод в целях, кгс/мм²	σ_1 = σ_2 = 12.2				σ_3 = 8.1			
Трос	Марка	ТК 11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Пролеты	Ветровой, м	310	275	245	310	290	265		
	Весовой, м	465	415	371	465	435	400		
Угол поворота ВЛ, град		0, 18	0, 17	0-16	0, 16	0, 13	0, 12		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Стирнова			
Провер.	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. НИЛЭП	Куриосов			

3.407-124-В.I-60

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ высокоствольной стержневой арматурой, массой А-IV

	Лит	Лист	Листов

Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-7

Монтажная схема опоры. Расход металла.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск I

УБ220-9

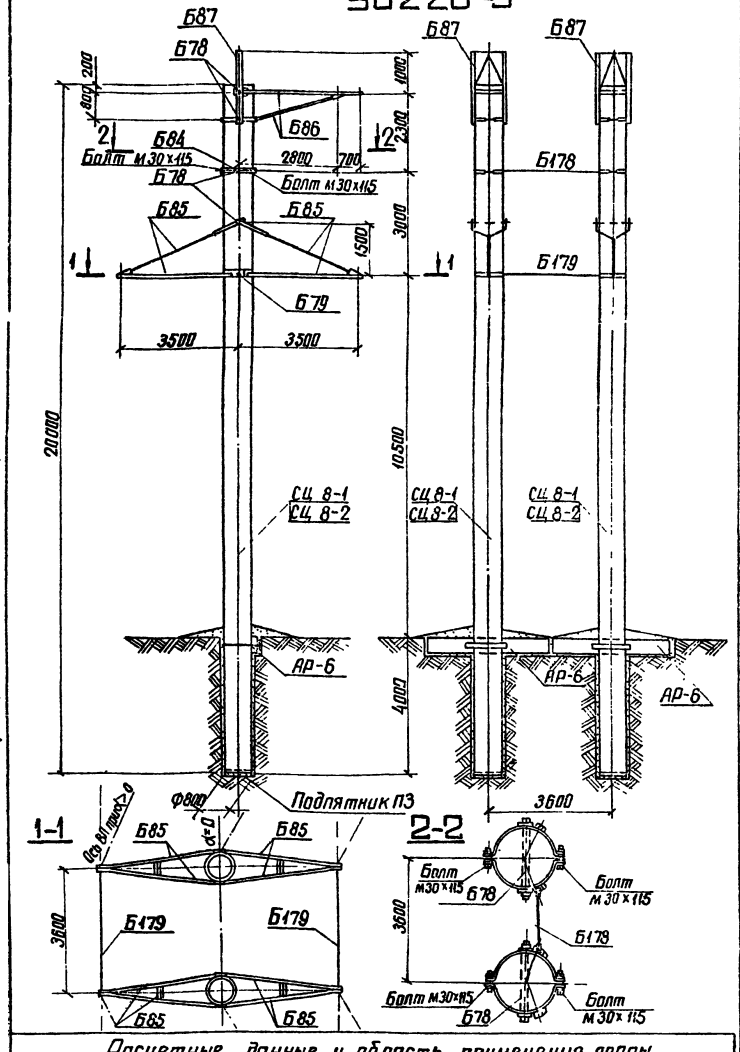


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона, м³ 1 шт	Объем бетона, м³ всех	Масса металла, кг 1 шт Армат.	1 шт Закл. дет.	1 шт Всего	Масса металла, кг всех Армат.	всех Закл. дет.	всех Всего	Масса эл.-маш. т 1 шт	Масса эл.-маш. т всех	Примечания
1	7275тм-т1-3 9446тм-Т-96.97	Стойка Вариант	СЦ8-1 СЦ8-2	2	3.06	6.12	7430 7490	488	7918 7978	14860 14980	976	15836 15956	8.45	16.9	
2	7275тм-т1-4	Подпятник	ПЗ	2	0.03	0.06	4.6	0.8	5.4	9.2	1.6	10.8	0.008	0.016	
3	7275тм-т1-5	Траверса	Б85	4	—	—	—	231	231	—	924	924	0.231	0.924	
4	7275тм-т1-6	Траверса	Б86	2	—	—	—	94	94	—	188	188	0.094	0.188	
5	7275тм-т1-7	Трассостойка	Б87	2	—	—	—	147	147	—	294	294	0.147	0.294	
6	7275тм-т1-6	Полухомут	Б94	4	—	—	—	12	12	—	48	48	0.012	0.048	
7	7275тм-т1-7	Связи	Б178	1	—	—	—	29	29	—	29	29	0.050	0.050	
			Б179	2	—	—	—	21	21	—	42	42			
8	7275тм-т1-6	Специальные болты	Б78	8	—	—	—	11	11	—	88	88	0.031	0.128	
			Б79	2	—	—	—	20	20	—	40	40			
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	21	21	—	0.021	
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	101	101	—	0.101	
Итого на опору		Стойка СЦ8-1		2	3.09	6.18	—	—	—	15012	1874	3381	—	18.84	
		Стойка СЦ8-2					—	—	—	15012	1874	3381	—	18.84	

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 8-1	СЦ8-2	Метал. детали кг	Сталь марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 AV	1271.6		—	23Х2Г2Т	5781-75	
2	ф 12 AVI	—	1271.6	—		ТУ-14-1-645-73	
		—	—	—	—	—	
3	ф 12 AI	16.4	16.4	—	ВСт3	5781-75	
4	ф 8 AI	66.4	66.4	—	"	"	
5	ф 5 BI	160.8	160.8	—	электросварная проволока	6727-53	
6	ф 30	—	—	68	ВСт3	5781-75	
7	ф 24	—	—	34	—"—	—"—	
8	[20	—	—	140	ВСт3	380-71*	
9	L 140х9	—	—	560	—"—	—"—	
10	L 70х6	—	—	160	—"—	—"—	
11	L 63х5	15.2	15.2	50	—"—	—"—	
12	L 50х5	76.0	76.0	—	—"—	—"—	
13	— δ=25	—	—	92	—"—	—"—	
14	— δ=16	—	—	74	—"—	—"—	
15	— δ=10	—	—	258	—"—	—"—	
16	— δ=6	—	—	76	—"—	—"—	
17	Коуш шарова из L 20	—	—	4	—"—	—"—	
18	Болт М56х970	—	—	40	—"—	—"—	
19	Болт М42х920	—	—	88	—"—	—"—	
20	Подпятник ПЗ-2оп-1	—	—	9			
21	Наплавленный металл	—	—	21			
22	Монтажные болты	—	—	101			
Итого		1606.4	1606.4	1775			

Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Наименование	Марка стали	Количество, шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М30х125	ВСт3	8			7.6			Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—"— М30х115	"	12			10.7			
3	—"— М30х110	"	16	52	104	13.6	11.5	6.9	
4	—"— М30х100	"	4			3.2			
5	—"— М30х90	"	12			8.8			
6	—"— М20х90	"	4			1.2			
7	—"— М20х80	"	16			4.0			
8	—"— М20х75	"	6	84	170	1.6	4.2	3.2	
9	—"— М20х65	"	58			13.4			
10	Гайка М56	"	—	8	16	—	5.0	2.6	ГОСТ 10605-72*
11	Гайка М42	"	—	2	—	—	5.0	—	
		Итого:		64	170	64.1	23.7	12.7	~ 101 кг

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стад	Архивный № чертежей	№№ п/п	Наименование	Лист	Стад	Архивный № чертежей
1	Монтажная схема	51	62	9446тм-Т-90	7	Траверса Б85			7275тм-т1-6
2	Стойка СЦ 8-1			7275тм-т1-3	8	Подпятник ПЗ			7275тм-т1-4
3	Стойка СЦ 8-2	107 108	102 103	9446тм-Т-96.97	9	Трассостойка Б87			7275тм-т1-7
4	Подпятник ПЗ			7275тм-т1-4	10	Монтажные схемы лестниц			7275тм-т1-8
5	Закладные детали специальные болты			7275тм-т1-6	11	Установочные детали лестниц			30537тм-т235
6	Траверса Б85			7275тм-т1-5	12	Габаритные приближения			7275тм-т1-3
						Указания о материалах и общие примечания	11	1/3	9446тм-Т3

Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. Опоры устанавливаются с подпятником ПЗ в сверленый котлован.
3. Каждая стойка закрепляется в грунте, как минимум, одним ригелем АР-6 или АР-8. Чертежи ригелей приведены в типовом проекте инв. № 3.407-115 выпуск 5 листы КЖ 15 и 19. Нагрузки на закрепление опор и графики для определения количества ригелей приведены на листе 13 типового проекта № 7275тм-т1и листе 11 настоящего выпуска.
4. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы по чертежу № 7275тм-т1-8
5. Опора не рассчитана на установку с отрицательными весовыми пролетами. В случае необходимости установки опоры в этих условиях вертикальная составляющая от тяжения проводов направленная вверх, должна быть уравновешена подвеской грузов.
6. Прочность элементов траверсы Б85 позволяет размещать трактор при монтаже проводов на расстоянии не менее 2,5 Н от опоры, где Н — высота закрепления монтажного ролика на траверсе опоры
7. Траверса Б85 может быть выполнена из уголка L 125х8 с обязательным сохранением всех рисок болтов.
8. При установке опоры на углах поворота ВЛ более 25° необходимо обводка шлейфа. Для этого на траверсах, расположенных с наружной стороны угла поворота ВЛ, устанавливаются дополнительные марки Б756 и Б757 для крепления подвесных гирлянд, при этом 3 болта М30х90 заменяются 4-мя болтами М30х100.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов								
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12.2; $\sigma_э$ = 12.2; $\sigma_э$ = 8.1							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм	40							
	Ветровой, м	310	275	245		310	290	265	
	Весовой, м	465	415	370		465	435	400	
	Угол поворота ВЛ, град	19÷40	17÷37	16÷36		16÷34	17÷30	13÷29	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штейн		
Зав. лабор.		Куриносов		

3.407-124-В.Т-61

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной сердечной арматурой. Масса 2 т

Анкерно угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-9

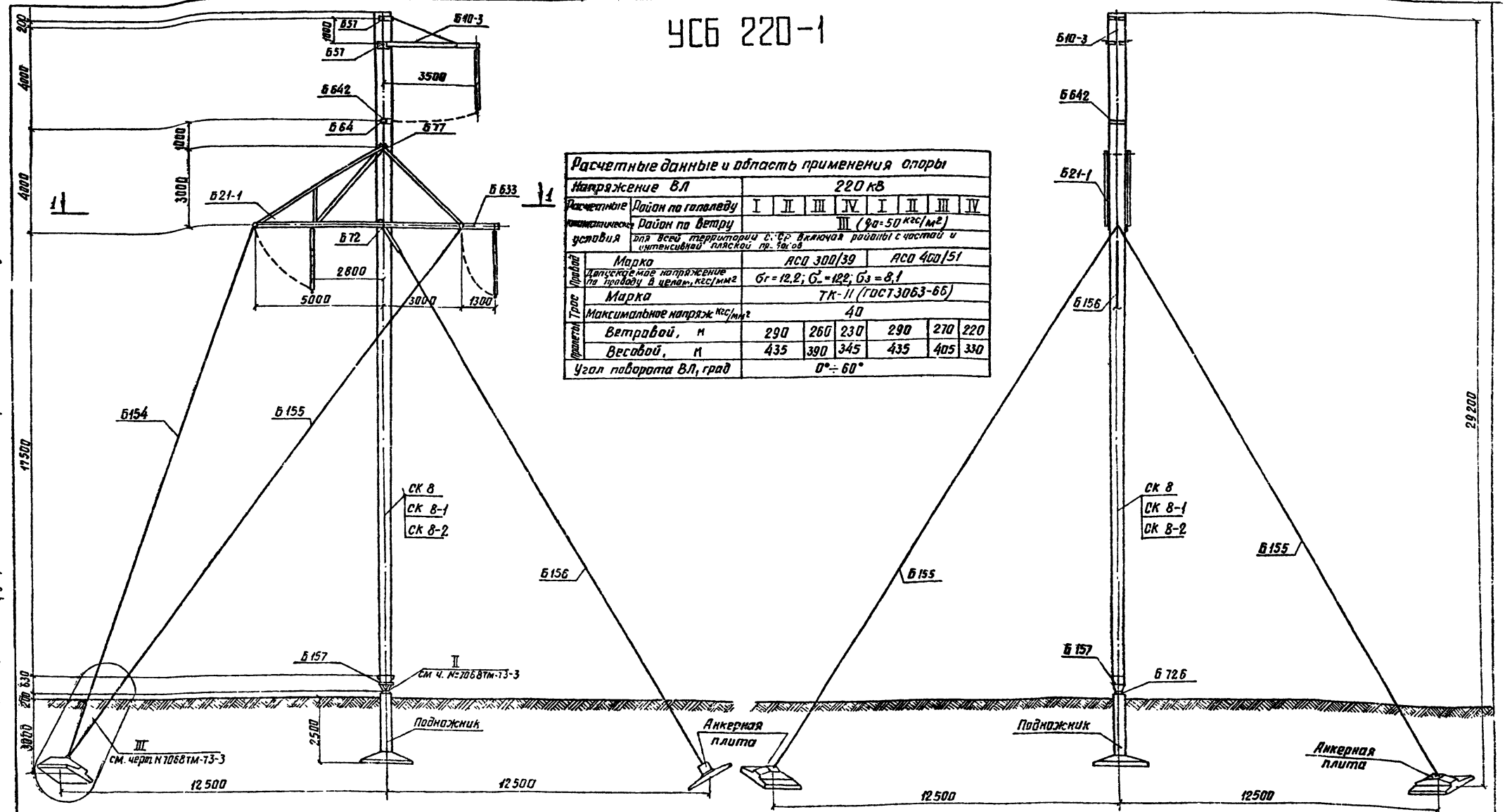
Монтажная схема опоры. Расход металла.

Лит	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

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

УСБ 220-1



Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)						
	для всей территории с.-з. р. включая районы с частой и интенсивной пляской пр. тков							
Провод	Марка	АСО 300/39			АСО 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12,2; $\sigma_в$ = 12,2; $\sigma_з$ = 8,1						
Трос	Марка	ТК-II (ГОСТ3063-66)						
	Максимальное напряж. кгс/мм²	40						
Пролеты	Ветровой, м	290	260	230	290	270	220	
	Весовой, м	435	390	345	435	405	330	
Угол поворота ВЛ, град		0°÷60°						

Работать совместно с листами 63, 11÷13.

Ведомость стандартных метизов

NN п.п	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	NN п.п	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М20х60	Вст3	2	58	116	0,4	3,5	2,6	7	Болт М30х105	Ст3	8	—	—	6,6	—	—	Болты 7798-70*
2	— М20х65		15			3,5			8	— М36х130		13	16	32	19,1	6,0	3,5	Гайки 5915-70*
3	— М20х70		35			8,3			9	Гайка М48		—	1	2	—	1,0	0,3	шайбы 11371-62*
4	— М20х75		6			1,5			10	Гайка М56		—	1	—	—	1,0		10607-72
5	— М24х75		18	18	36	6,9	1,9	1,2	11	Штлинт 10х10-301		10	—	—	—	—	—	397-66*
6	— М30х90		24	32	64	17,9	7,2	4,3	Общая масса монтажных болтов на опору						64,2	20,7	11,9	~97

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

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

					3.407-124-в.I-62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV.
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 220кВ УСБ 220-1
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Монтажная схема опоры.
Зав. мастер.		Курносов			

Лит | Лист | Листов

Энергосетьпроект
северо-западное отделение
Ленинград

Таблица отправочных марок для опоры УСБ 220-1

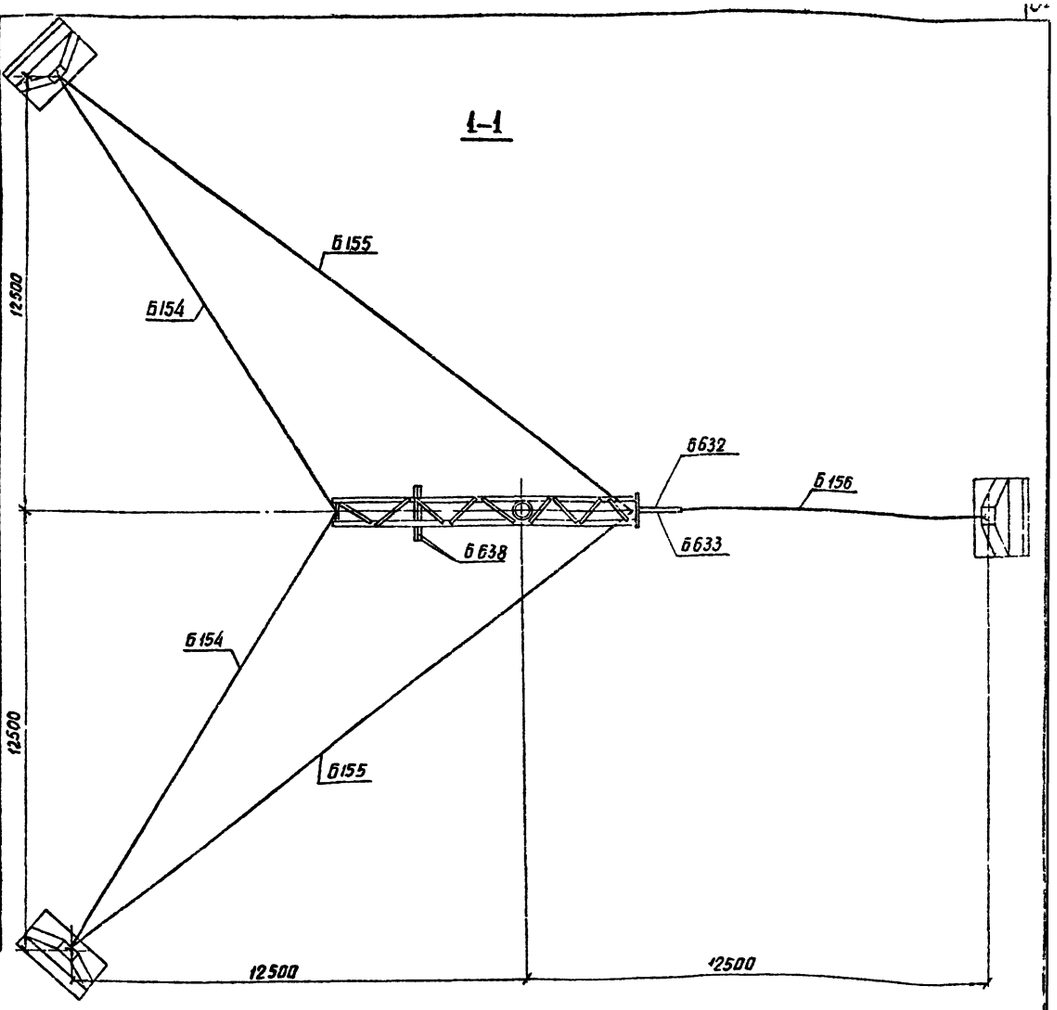
№№ п/п	№№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всех	Примечания
1	7068тм-т3-4	Стойка	СК8	1	2.5	2.5	648	61.8	709.8	648	618	709.8	6.97	6.97	
	5744тм-т1-13	Стойка	СК8-1				579		640.8	579		640.8	6.89	6.89	
	9446тм-Т-30.91	Стойка	СК8-2				506		567.8	506		567.8	6.82	6.82	
2	7068тм-т3-6	Траверса	Б21-1	1	—	—	—	1152	1152	—	1152	1152	1.15	1.15	
3	Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	—	10	10	0.01	0.01	
4	Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	—	97	97	0.1	0.1	
5	7068тм-т3-5	Траверса	Б10-3	1	—	—	—	59	59	—	59	59	0.06	0.06	
6	7068тм-т3-8	Оттяжки	Б154	2	—	—	—	93	93	—	186	186	0.09	0.18	
		Оттяжки	Б155	2	—	—	—	100	100	—	200	200	0.1	0.2	
		Оттяжки	Б156	1	—	—	—	87	87	—	87	87	0.09	0.09	
7	7068тм-т3-9	Специальные болты	Б57	2	—	—	—	4	4	—	8	8	—	0.034	
			Б77	1	—	—	—	20	20	—	20	20			
	3082тм-т3-14		Б64	1	—	—	—	6	6	—	6	6			
	3082тм-т4-16		Б72	1	—	—	—	11	11	—	11	11			
8	7068тм-т3-9	Стакан	Б157	1	—	—	—	66	66	—	66	66	0.07	0.07	
9	7068тм-т3-16	Полухомут	Б642	1	—	—	—	11	11	—	11	11	0.01	0.01	
10	3083тм-т3-9		Б726	1	—	—	—	21	21	—	21	21	0.02	0.02	
Итого на опору		Стойка	СК8	1	2.5	2.5	—	—	—	648	1995.8	2643.8	—	8.90	
		Стойка	СК8-1				—	—	—	579	1995.8	2574.8	—	8.81	
		Стойка	СК8-2				—	—	—	506	1995.8	2501.8	—	8.74	

Выборка металла на опору УСБ 220-1

№№ п/п	Сечение	Металлостаек, кг СК8	СК8-1	СК8-2	Метал детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	Ф12 А IV	577	—	—	—	20ХГ2У	5781-75	
2	Ф12 А V	—	508	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12 $А_{т}$ VI	—	—	435	—		ТУ 102-1-20693 71	
4	Ф 4 ВI	48	48	48	—	обыкнов. проволока	Б 727-53	
5	Ф 8 АI	23	23	23	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф 12 АI	2.8	2.8	2.8	—	— " —	— " —	
7	Ф 48	—	—	—	18	— " —	— " —	
8	Ф 16	—	—	—	5	— " —	— " —	
9	L 160×10	40.6	40.6	40.6	—	ВСт3	380-71*	
10	L 140×9	—	—	—	404	— " —	— " —	
11	L 125×8	—	—	—	168	— " —	— " —	
12	L 90×7	—	—	—	182	— " —	— " —	
13	L 80×6	—	—	—	87	— " —	— " —	
14	L 63×5	—	—	—	56	— " —	— " —	
15	L 50×5	14.2	14.2	14.2	—	— " —	— " —	
16	L 36×4	4.2	4.2	4.2	—	— " —	— " —	
17	Труба ф133 δ=10	—	—	—	9	— " —	— " —	
18	— δ= 30	—	—	—	6	— " —	— " —	
19	— δ=25	—	—	—	131	— " —	— " —	
20	— δ= 16	—	—	—	48	— " —	— " —	
21	— δ= 10	—	—	—	190	— " —	— " —	
22	— δ= 6	—	—	—	46	— " —	— " —	
23	Канат ф 15.5	—	—	—	283	—	3064-66	
24	Литье	—	—	—	131	Ст35-Л	977-58	
25	Сжим	—	—	—	20	ВСт3	380-71*	
26	Болт М56×790	—	—	—	17	—	—	1 шт
27	Болт М48×700	—	—	—	11	—	—	1 шт
28	Болт М36×680	—	—	—	6	—	—	1 шт
29	Болт М30×730	—	—	—	8	—	—	2 шт
30	Наплавл. металл	—	—	—	11	—	9467-60	
31	Монтажные болты	—	—	—	97	—	380-71*	
Итого		709.8	640.8	567.8	1934			

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист.	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	62 63	63 64	9446тм-Т-30.91
2	Узлы			7068тм-т3-3
3	Стойка СК8			7068тм-т3-4
4	Стойка СК8-1			5744тм-т1-13
5	Стойка СК8-2	101 102	102 103	9446тм-Т-30.91
6	Траверса Б10-3			7058тм-т3-5
7	Траверса Б21-1			7068тм-т3-6
8	Оттяжки Б145÷Б150			7068тм-т3-7
	Оттяжки Б151÷Б156			7068тм-т3-8
9	Стакан Б157, полухомут Б641, болты Б57, Б77			7068тм-т3-9
10	Металлические детали Б612÷Б618			7068тм-т3-10
12	Закладные детали Б607÷Б611			7068тм-т3-11
13	Металлические детали Б519÷Б522; Б638			7068тм-т3-12
14	Металлические детали Б623÷Б629, Б536			7068тм-т3-13
15	Металлические детали Б630÷Б635, Б637, Б639			7068тм-т3-14
16	Закладные детали Б202÷Б206			3082тм-т2-19
17	Специальный болт Б64			3082тм-т3-14
18	Металлические детали Б517, Б518			3082тм-т4-11
19	Металлические детали Б720, Б721			3082тм-т4-14
20	Металлические детали Б722÷Б724			3082тм-т4-15
21	Металлические детали Б72			3082тм-т4-16
22	Металлические детали Б514			3082тм-т4-9
23	Металлические детали Б642			7068тм-т3-16
24	Металлические детали Б726			3083тм-т3-9
25	Металлические детали Б574			7068тм-т2-20



Марка провода	АС300/39		АС400/51	
Район гололедности	I-II	III-IV	I-II	III-IV
	Углы поворота ВЛ (в градусах)			
Канат ф 14мм	0-60	15-45	15-50	—
Канат ф 15,5мм	—	0-15, 45-60	0-15, 50-60	15-40
Канат ф 17мм	—	—	—	0-15 40-60

Работать совместно с листами 62, 11÷13.

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания смотри чертеж 11÷13
2. В оттяжках создать предварительное натяжение, контролируемое по усилию в оттяжке Б156. Контрольное натяжение оттяжки Б 156 равно 100т.
   При натяжении оттяжек следить, чтобы стойка сохраняла вертикальное положение при горизонтальной траверсе.
3. Марки Б632, Б633 и Б638 устанавливать на углах поворота ВЛ 0°÷60°.
   Для заводки шлейфов подвешиваются на марке Б638 две подвесные гирлянды по концам марки (при углах ВЛ до 30°), одну подвесную гирлянду в середине марки (при углах поворота ВЛ 30÷60°), на марках Б632 и Б633 – одну подвесную гирлянду, на траверсе Б10-3 – одну подвесную гирлянду.
4. Подножник, анкерные плиты и U-образные болты подбираются из числа унифицированных в зависимости от грунтовых условий и нагрузок по проекту №407-0-146м №3.407-143.
5. На опоре между траверсами, в случае необходимости устанавливаются лестницы, которые заказываются дополнительно к приведенному перечню (смотри чертеж №7068тм-т3-17, 18).
6. Канат для оттяжек назначается в соответствии со следующей таблицей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр		Иванова		
Гл. инж. пр				
Гл. спец		Штин		
Зав. лаб.		Курносов		

3.407-124-В.I-63

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI.

Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 220 кВ УСБ 220-1

Расход металла.

Лит	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Выпуск 1 Серия иловые конструкции.

Инв. № подл. 9446тм-т | Подпись и дата

ПБ 220-2

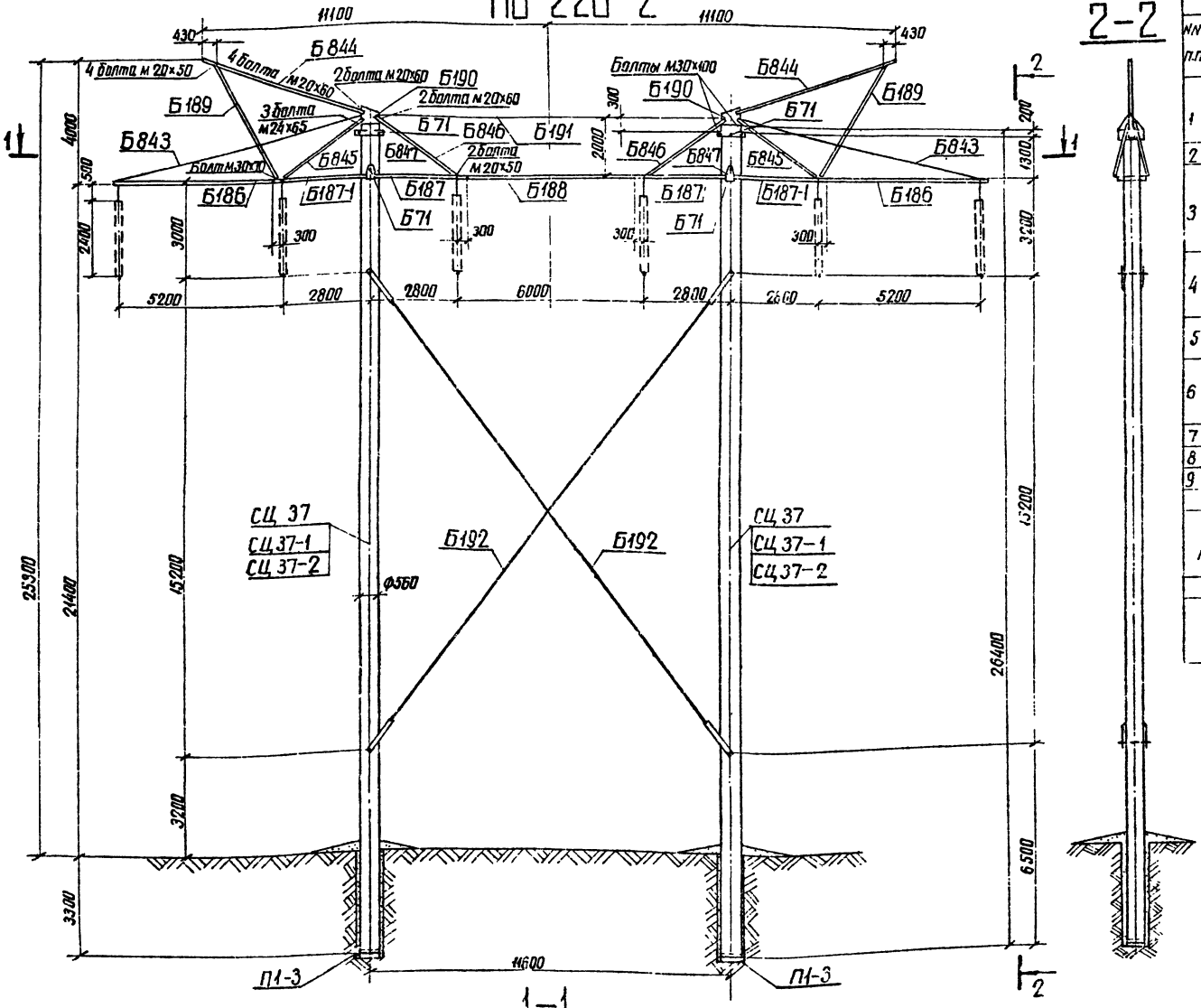


Таблица отправочных марок

NN п.п	NN чертежей	Наименование эл-та	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ всего	Масса металла, кг 1 шт Арм.	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всего Арм.	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса эл-та т 1 шт	Масса эл-та т Всего	Примечания
1	9222тм-т1-16	Вертикальная стойка	СЦ 37	2	2,2	4,4	7103		7355	14206		14710	6,23	12,46	
	5744тм-т1-17		СЦ 37-1	2	2,2	4,4	6434	25,2	6688,8	12868,8	50,4	13372	6,17	12,34	
	5744тм-т1-17		СЦ 37-2	2	2,2	4,4	6434		6686	12868		13372	6,17	12,34	
2	7271тм-Т-29	Подпятник	П1-3	2	0,038	0,076	5	—	5	10	—	10	0,095	0,19	
3	9222тм-т1-19	Консольная траверса 2 шт	Б186	1	—	—	—	132	132	—	264	264	0,132	0,264	
	9222тм-т1-20		Б187-1	1	—	—	—	136	136	—	272	272	0,136	0,272	
	9222тм-т1-23		Б843	1	—	—	—	41	41	—	82	82	0,041	0,082	
	9222-м-т1-24		Б845	1	—	—	—	67	67	—	134	134	0,067	0,134	
4	9222тм-т1-21	Проектная траверса 1 шт	Б187	2	—	—	—	133	133	—	266	266	0,133	0,266	
	9222тм-т1-22		Б188	1	—	—	—	178	178	—	178	178	0,178	0,178	
	3222тм-т-1-24		Б846	2	—	—	—	51	51	—	102	102	0,051	0,102	
5	9222тм т1-24	Траверса 2 шт	Б190	1	—	—	—	106	106	—	212	212	0,106	0,212	
			Б844	1	—	—	—	123	123	—	246	246	0,123	0,246	
6	9222тм-т1 25	Внутренние связи	Б191	1	—	—	—	67	67	—	67	67	0,067	0,067	
			Б192	2	—	—	—	144	144	—	288	286	0,144	0,288	
			П5	4	—	—	—	6	6	—	24	24	0,006	0,024	
7	9222тм-т1-23	Стакан	Б190	2	—	—	—	71	71	—	142	142	0,071	0,142	
8	9222тм-т1-26	Полухомут	Б847	4	—	—	—	17	17	—	68	68	0,017	0,068	
9	3082тм-т4-16	Спец болт	Б71	4	—	—	—	4	4	—	16	16	0,004	0,016	
Монтажные болты											64	64	0,064	0,064	
Итого на опору		Стойка СЦ 37			2,238	4,476				14306	24754	39060	—	15,26	
		Стойка СЦ 37-1								12868	24754	37722	—	15,14	
		Стойка СЦ 37-2								12868	24754	37722	—	15,14	
Масса металла лестницы							—	—	—	—	—	—	0,200	0,200	
Итого на опору		Стойка СЦ 37			2,238	4,476				14306	24754	39060	—	15,46	
		Стойка СЦ 37-1								12868	24754	37722	—	15,34	
		Стойка СЦ 37-2								12868	24754	37722	—	15,34	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допустимое напряжение по правилам, в целом, кгс/мм²	σ_- = 12,2 ; $\sigma_э$ = 8,1 , $\sigma_г$ = 12,2							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	41,6							
Пролеты	Габаритный, м	440	425	370	330	440	440	395	355
	Ветровой, м	465	465	465	410	440	440	440	390
	Весовой, м	550	530	465	410	550	550	490	430

Работать совместно с листами 65, 11÷13.

				3.407-124-в.1-64	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с вертикальной стойкой, цельной, класса А-IV
Разраб.		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-2
Проверил		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. констр.		Куонссеп			

Инв. № подл. 9446-м1 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Выпуск 1 | Серия | Типовые конструкции

Копировал Бикимиф

Формат А2

Перечень чертежей для опоры ПБ 220-2

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема опоры	64 65	65 66	9446 тм-Т-53.54
2	Стойка СЦ 37			9222 тм-т1-18
3	Стойка СЦ 37-1			5744 тм-т1-17
4	Стойка СЦ 37-2			5744 тм-т1-17
5	Наружная консольная траверса Марка Б 185			9222 тм-т 1-19
6	Внутренняя консольная траверса Марка Б 187-1			9222 тм-т1-20
7	Внутренняя консольная траверса Марка Б 187			9222 тм-т1-21
8	Рисельная траверса Марка Б 188			9222 тм-т1-22
9	Стакан. Марка Б 190			9222 тм-т1-23
10	Металлические детали Марки Б 189. Б 844 ÷ Б 846.			9222 тм-т1-24
11	Внутренние связи Б 191, Б 192. Шпилька П5. Металл. деталь Б 843			9222 тм-т1-25
12	Полухомут для крепления траверс. Марка Б 847.			9222 тм-т 1-26
13	Монтажная схема лестницы Марка Б 199.			9222 тм-т1-27
14	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446 тм-Т-3
15	Подпятник П1-3			7271 тм-У-29
16	Металлические детали Б 432 - Б 456			3083 тм-т 2-33
17	Металлические детали Б 350 ÷ Б 361			3082 тм-т3-20
18	Закладные детали			3082 тм-т2-19
19	Узел установки подпятника П1 т2			3082 тм-т2-22
20	Закладные детали Марки Б 208, Б 234, Б 235			3082 тм-т4-5
21	Металлические детали Б 71 ÷ Б 73			3082 тм-т4-16

Выборка металла на опору ПБ 220-2.

NN п.п.	Сечение	Металл стойки, кг			Метал. детали кг	Сталь		Примечание
		СЦ 37	СЦ 37-1	СЦ 37-2		Марка	ГОСТ	
1	ф 12 А IV	1196,4	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А I	—	1062,6	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 Вр II	—	—	1062,6	—		ТУ 14-1-2065-77	
4	ф 8 АI	54,6	54,6	54,6	—	ВСт 3	5781-75	
5	ф 5 ВI	177,6	177,6	177,6	—	Высокопрочная проволока	6727-53*	
6	[12				128	ВСт 3	380-71*	
7	[10	—	—	—	480	"	"	
8	∟ 125×80×8	—	—	—	4	"	"	
9	∟ 100×7	—	—	—	242	"	"	
10	∟ 90×7	—	—	—	288	"	"	
11	∟ 80×6	—	—	—	92	"	"	
12	∟ 50×5	36,0	36,0	36,0	—	"	"	
13	∟ 36×4	8,8	8,8	8,8	184	"	"	
14	ф 30	—	—	—	16	ВСт 3	5781 75	
15	ф 28	—	—	—	278	"	"	
16	ф 12 АI	7,6	7,6	7,6	—	"	"	
17	— б=10	—	—	—	289	ВСт 3	380-71*	
18	— б=8	—	—	—	80	"	"	
19	— б=6	—	—	—	168	"	"	
20	Прам.звено ПР-16-6	—	—	—	7	"	2728-67	
21	Толрел ПТР-16-2	—	—	—	21			
22	Регул. звено ПРР-16-6	—	—	—	15			
23	Скоба СКД-16-1	—	—	—	30		2724-67	
24	Болт М30×660	—	—	—	16			4 шт
25	Монтажные болты	—	—	—	64			
26	Наплавленный металл	—	—	—	23			
27								
28								
29								
		1481,0	1347,2	1347,2	2425			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 3083 тм-т 2-30÷33.
3. Подъём и перекладка проводов крайних фаз должна производиться с обязательным применением отводного блока, закрепленного на траверсе в непосредственной близости от ствола опоры.
4. При применении опоры в I и II районах гололедности в марках Б 191 и Б 843 возможна замена ф 28 на ф 25.

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ 220-2

NN п.п.	Обозначение	Марка стали	Кол., шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М36×120	ВСт 3	4	16	32	5,6	6,0	3,5	Болты 7798-70
2	—"— М36×110	—"—	8			10,5			
3	—"— М36×100	—"—	4			4,7			
4	—"— М30×100	—"—	8	24	40	5,8	5,4	2,7	Гайки 5915-70*
5	—"— М30×70	—"—	4			2,2			
6	—"— М24×65	—"—	6	18	36	1,9	1,9	1,2	Шайбы 11371-68
7	—"— М24×55	—"—	12			3,3			
8	—"— М20×60	—"—	16	32	64	3,2	2,0	1,5	Болты Ост 34021-75
9	—"— М20×50	—"—	16			2,8			
10	Итого:					40	15,3	8,9	
Общая масса монтажных болтов на опору						~64			

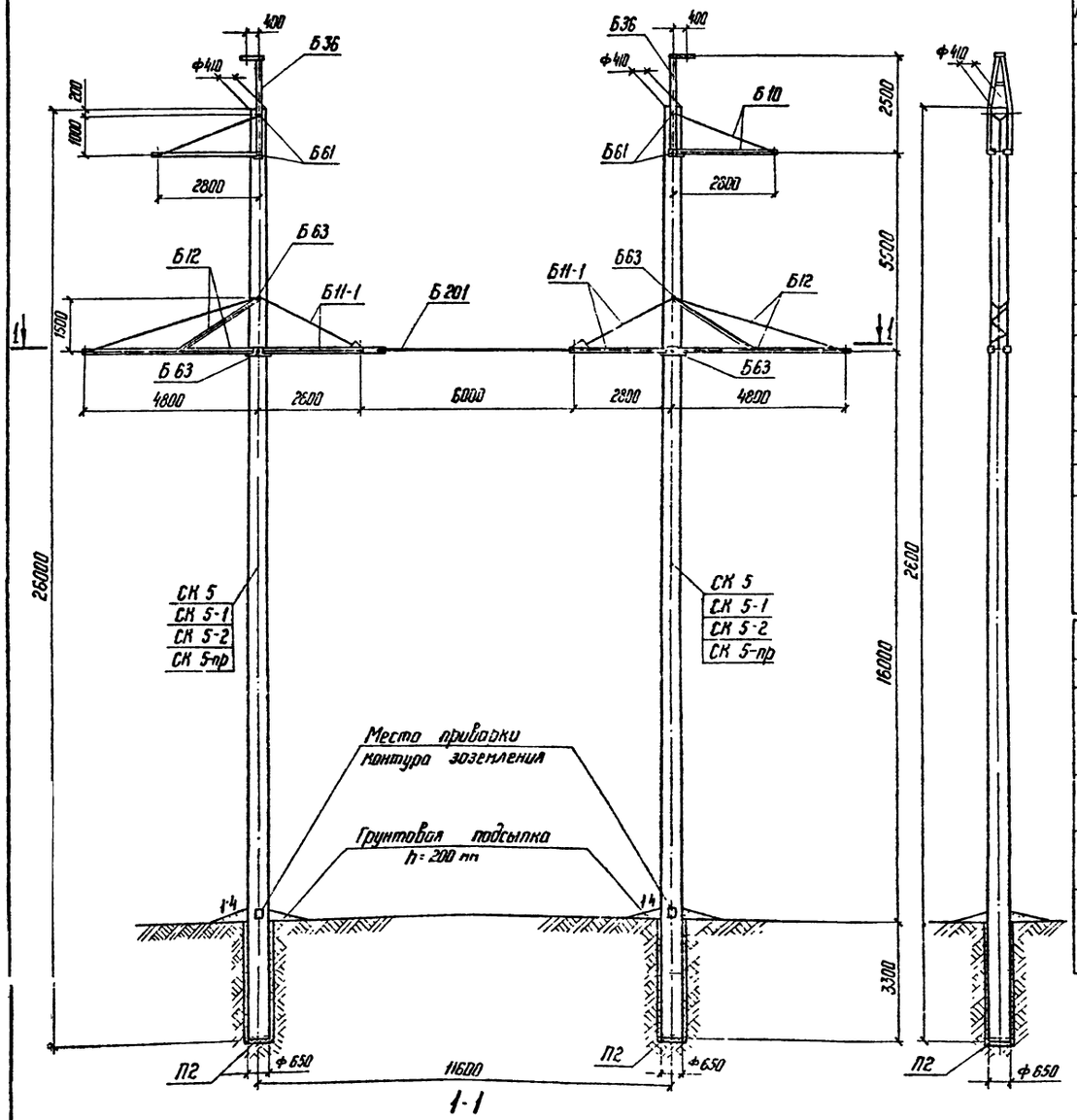
Работать совместно с листами 64, 11÷13.

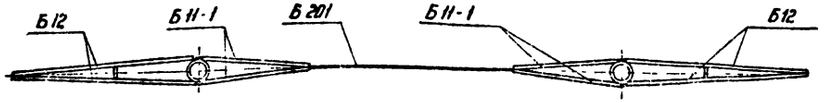
Выпуск 1 Серия Типовые конструкции. Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446 тм-Т

						3.407-124-В.Т-65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV.	
Разраб.		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-2	Лит. / Лист / Листов
Провери.		Матвеева				
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.					Расход металла.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. спец.		Штин				
Зав. мастер.		Куликов				

Копировал: формат А2

ПБ 220-4





Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наимен. чертежа	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Арм.	1 шт. Мет. д.	1 шт. Всего	Всего Арм.	Всего Мет.	Всего Всего	Масса эл-та т 1 шт.	Масса эл-та т Всего	Примечания
1	3082 тп-т 3-3	Вариант Стойка	СК 5	2	2,5	5,0	706,0	32,7	738,7	1412,0	65,4	1477,4	6,59	13,18	
	5744 тп-т 1-7		СК 5-1				624,0		656,7	1248,0		1313,4	6,34	13,68	
	9446 тп-т 84.85		СК 5-2				564,7		597,4	1129,4		1194,8	6,85	13,70	
	3082 тп-т 3-5		СК 5-пр				533,0		565,7	1066,0		1131,4	6,82	13,64	
2	3082 тп-т 2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,044	0,088	
3	3082 тп-т 3-6	Траверса	Б 10	2	—	—	—	69	69	—	138	138	0,659	0,138	
4	3082 тп-т 3-7 9222 тп-т 1-29	Траверса	Б 11-1	2	—	—	—	71	71	—	142	142	0,071	0,142	
5	3082 тп-т 3-8	Траверса	Б 12	2	—	—	—	189	189	—	378	378	0,189	0,378	
6	9222 тп-т 1-29	Затяжка	Б 201	1	—	—	—	24	24	—	24	24	0,024	0,024	
7	3082 тп-т 3 12	Специальн. болты	Б 61	4	—	—	—	5	5	—	20	20	—	0,04	
			Б 63	4	—	—	—	5	5	—	20	20			
8	3082 тп-т 3-12	Трассостойка	Б 36	2	—	—	—	80	80	—	160	160	—	0,16	
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	42	42	—	0,042	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	9	9	—	0,009	
Итого на опору		Стойка СК 5		2	2,52	5,03	—	—	—	1418,2	1009	2412,2	—	14,99	
		Стойка СК 5-1					—	—	—	1259,2	1000	2259,2	—	14,83	
		Стойка СК 5-2					—	—	—	1135,6	1000	2135,6	—	14,71	
		Стойка СК5-пр					—	—	—	1072,2	1000	2072,2	—	14,65	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220 кВ	
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I-II	I-II
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)	
	Для всей территории СССР, включая районы с частой и интенсивной пляской проводов		
Провод	Марка	АС 300/39	АС 400/51
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_в = 12,2$; $\sigma_э = 8,1$	
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)	
	Максимальное напряжение кгс/мм²	40	
Пролеты	Габаритный, м	290	290
	Ветровой, м	360	315
	Весовой, м	360	360

Работать совместно с листами 67, 11÷13

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	65 67	67 68	9446 тп-т-55.56
2	Стойка СК 5			3082 тп-т 3-3
3	Стойка СК 5-1			5744 тп-т 1-7
4	Стойка СК 5-2	95 95	96 97	9446 тп-т-84 85
5	Стойка СК 5-пр.			3082 тп-т 3-5
6	Закладные детали			3082 тп-т 2-19а
7	Подпятник П2			3082 тп-т 2-21
8	Узел крепления подпятника			3082 тп-т 2-22
9	Траверса Б 10			3082 тп-т 3-6
10	Траверса Б 11			3082 тп-т 3-7
11	Траверса Б 12			3082 тп 3-8
12	Затяжка Б 201 марка Б 837			9222 тп-т 1-29
13	Метал. детали Б 312 ÷ Б 318			3082 тп-т 3-9
14	Метал. детали Б 319 ÷ Б 321 Б 323, Б 324			3082 тп-т 3-10
15	Метал. детали Б 325 ÷ Б 335, Б 337			3082 тп-т 3-11
16	Метал. детали Б 432 ÷ Б 458			3082 тп-т 2-33
17	Трассостойка Б 36			3082 тп-т 3-12
18	Метал. детали Б 338 ÷ Б 340			3082 тп-т 3-1²
19	Специальн. болты Б 61 ÷ Б 63			3082 тп-т 3-1⅓
20	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446 тп-т-3
21	Монтажные схемы лестниц			3083 тп-т 2-30 3083 тп-т 2-31
22	Таблицы отправочных марок			3083 тп-т 2-32
23				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Качановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. мастер.		Куркосов		

3.407-124-В.I-66

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ, с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II

Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-4

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446 тп-т

Выборка металла на опору ПБ 220-4

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг СК5	СК5-1	СК5-2	СК5-пр	Метал. дет. кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 AIV	1184	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 AV	—	1020	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 $A_{т}$VI	—	—	901.4	—	—		ТУ14-1-2037-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	730	—	арматура канат	13840-68*	
5	ф 12 AI	5.6	5.6	5.6	193.6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф 8 AT	52.2	52.2	52.2	52.2	—	"	"	
7	ф 5 BI	182	182	182	102	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф 24	—	—	—	—	56	ВСт3	5781-75	
9	ф 20	—	—	—	—	8	"	"	
10	ф 16	—	—	—	—	8	"	"	
11	ф 12	—	—	—	—	122	"	"	
12	∟140×9	—	—	—	—	22	ВСт3	380-71*	
13	∟ 90×7	—	—	—	—	188	"	"	
14	∟ 80×6	—	—	—	—	168	"	"	
15	∟ 70×6		—	—	—	72	"	"	
16	∟ 63×5	—	—	—	—	50	"	"	
17	∟ 50×5	53	53	53	53	—	"	"	
18	∟ 36×4	8.4	8.4	8.4	8.4	—	"	"	
19	— б=16	—	—	—	—	18	"	"	
20	— б=10	—	—	—	—	52	"	"	
21	— б=6	—	—	—	—	78	"	"	
22	Болт М36×590	—	—	—	—	20			
23	Болт М36×530	—	—	—	—	20			
24	Монтажные болты	—	—	—	—	42			
25	Наплавленный металл	—	—	—	—	9			
	Итого:	1485.2	1324.2	1202.6	1139.2	933			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ 220-4

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	Примечание
1	Болт М30×100	ВСт3	14	14	28	10.6	3.2	1.9	7798-70* болты 5915-70 гайки 11371-68 шайбы
2	Болт М24×80	—"—	22	30	52	8.0	3.3	1.9	
3	Болт М20×170	—"—	2	2	4	1.0	0.2	0.1	
4	Болт М20×60	—"—	36	40	76	7.6	2.5	1.8	
5	Болт М16×40	—"—	2	2	4	0.1	0.1	0.02	
	Итого:					27.3	9.3	5.7	
Общая масса монтажных болтов на опору						~ 4.2			

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. NN 9446 тм-т1 листы: 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3083тм-т2 — 30, 31, 32, 33.
3. В траверсе Б 11-1 все марки принимаются по траверсе Б11, кроме Б 323, которая заменяется маркой Б 837

Работать совместно с листами 66.11÷13.

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | 9446тм-т1

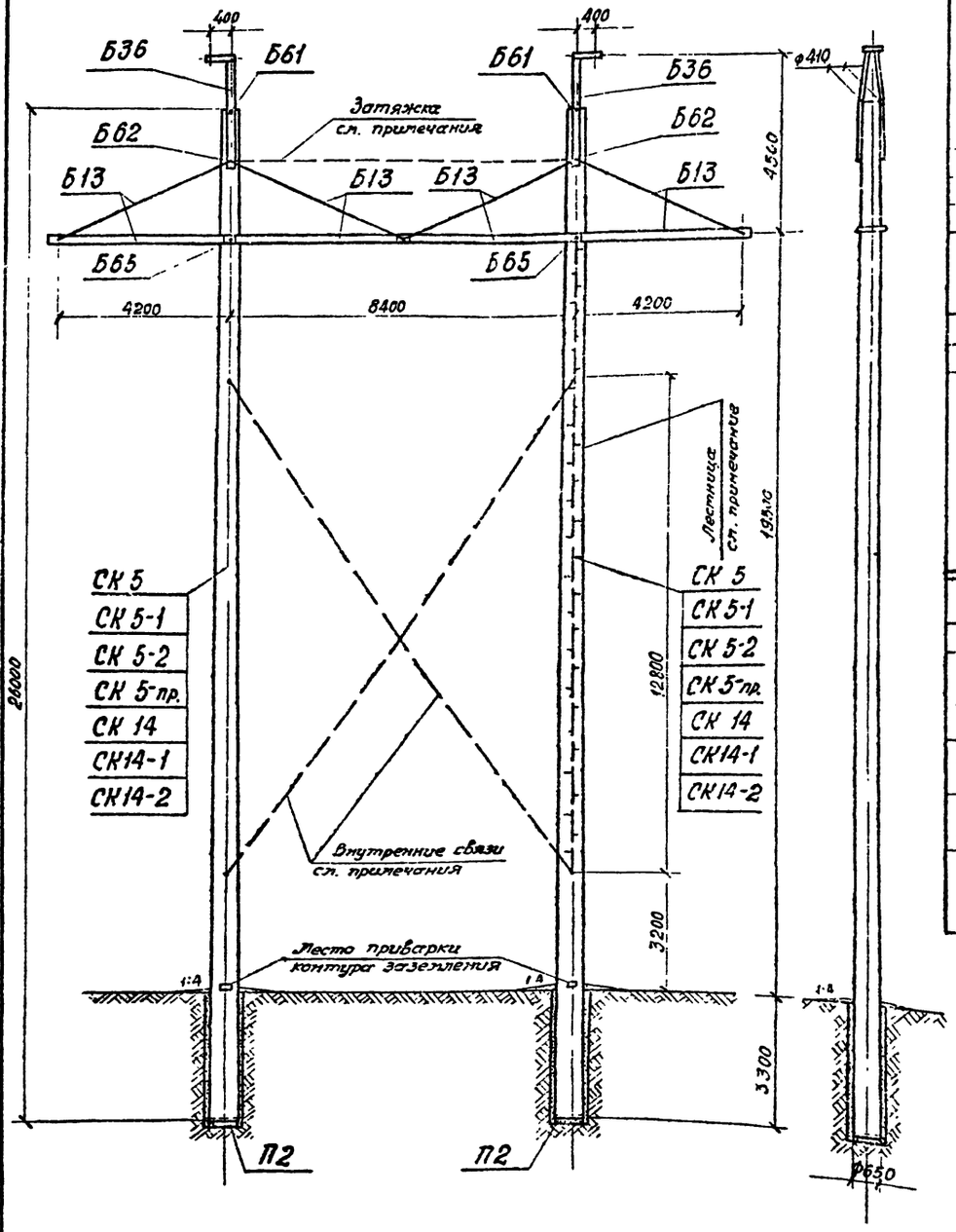
					3.407-124-18.I-67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вибростойкими спиральными арматурами. Чертежи.
Разраб.		С.Мирнова			Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-4
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Н. контр.		Штин			Расход металла.
Гл. спец.		Курносов			

Лит. | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Аникеева формат А2

ПБ 330-1



Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 9846тм-I

Таблица отправочных марок

№№ пп	№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Армат.	1 шт пет. дет.	1 шт Всего	Всего Армат.	Всего пет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1.	3082тм-т3-3 5444тм-т1-7 9446тм-I-84.85 3982тм-т3-5 3082тм-т2-50 5744тм-т1-10 9446тм-I-2881	Вариант Стойка	СК-5 СК 5-1 СК 5-2 СК 5-пр. СК 14 СК 14-1 СК 14-2	2	2,5	5,0	706 624 564,7 533 765 688 596	32,7 50,0	738,7 656,7 597,4 565,7 815,0 738,0 646,6	1412 1248 1129,4 1066 1530 1376 1192	65,4 100,0	1477,4 1313,4 1194,8 1131,4 1630 1476 1292	6,99 6,91 6,85 6,82 7,06 6,99 6,93	13,98 13,82 13,70 13,64 14,12 13,98 13,8	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	31	0,5	39	62	1,6	78	0,041	0,082	
3	3082тм-т3-21	Траверса	Б13	4	—	—	—	204	204	—	816	816	0,204	0,816	
4	3032тм-т3-12	Тросостойка	Б36	2	—	—	—	80	80	-	160	160	0,080	0,160	
5	3082тм-т3-13	Специальные детали	Б61	2	-	—	—	5	5	—	10	10	—	0,034	
			Б62	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
			Б65	2	—	—	—	7	7	—	14	14			
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	98	98	—	0,108	
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	10	10			
Итого на опору		Стойка	СК 5	2	2,52	5,03	—	—	—	1418,2	1185	2603,2	—	15,18	
		Стойка	СК 5-1				—	—	—	1254,2	1185	2439,2	—	15,02	
		Стойка	СК 5-2				—	—	—	1135,6	1185	2320,6	—	14,9	
		Стойка	СК 5-пр				—	—	—	1072,2	1185	2257,2	—	14,84	
		Стойка	СК14				—	—	—	1536,2	1219,6	2755,8	—	15,32	
		Стойка	СК14-1				—	—	—	1382,2	1219,6	2601,8	—	15,18	
		Стойка	СК14-2				—	—	—	1198,2	12.96	2417,8	—	15,00	

Расчетные данные и область применения опоры.

Напряжение ВЛ		330 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР, включая районы с частой, интенсивной пляской проводов								
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	σ_r = 12,2 σ_0 = 8,1	σ_- = 12,2			σ_- = 11,3; σ_0 = 6,75	σ_r = 12,2; σ_0 = 8,1	σ_- = 12,2	
Трос	Марка	Тк-11 (гост 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Габариты	Габаритный, м	360	355	315	280	335*	335*	330	300
	Ветровой, м	360	360	340	305	335	335	320	295
	Весовой, м	420	420	370	330	420	420	375	355

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	68 70	69 71	9446тм-I 5759
2	Вариант Стойка СК 5			3082тм-т3-3
3	Стойка СК 5-1			5744-т1-7
4	Стойка СК 5-2	95 96	96 97	9446тм-I-84.85
5	Стойка СК 5 пр			3082тм-т3-5
6	Стойка СК 14			3082тм-т2-50
7	Стойка СК 14-1			5744тм-т1-10
8	Стойка СК 14-2	91 92	92 93	9446тм-I-8281
9	Закладные детали			3082тм-т2-15
10	Подпятник П2			3082тм-т2-21
11	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22
12	Траверса Б13			3082тм-т3-21
13	Металлические детали Б341÷Б343			3082тм-т3-22
14	Тросостойка Б36			3082тм-т3-12
15	Металлические детали Б338÷Б340			3082тм-т3-13
16	Специальные болты Б61÷Б63			3082тм-т3-14
17	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
18	Металлические детали Б256, Б264, Б265			3089тм-т2-32.33
19	Внутренние связи Б 108			3039тм-т3-17
20	Металлические детали Б344÷Б349, Б368			3082тм-т3-
21	Лестница Б109			3082тм-т3-19
22	Металлические детали Б350÷Б361			3082тм-т3-20
23	Закладные детали			3082тм-т2-51
24	Затяжка Б 108-1			3032тм-т3-24

Работать совместно с листами 70, 11÷13.

					3.407-124-В.I-68
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-300 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II
Разраб		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПБ 330-1
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иватова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.
Гл. спец.		Штин			
Зав. МАПК-30		Курносов			

Лит. | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

ПБ 330-3

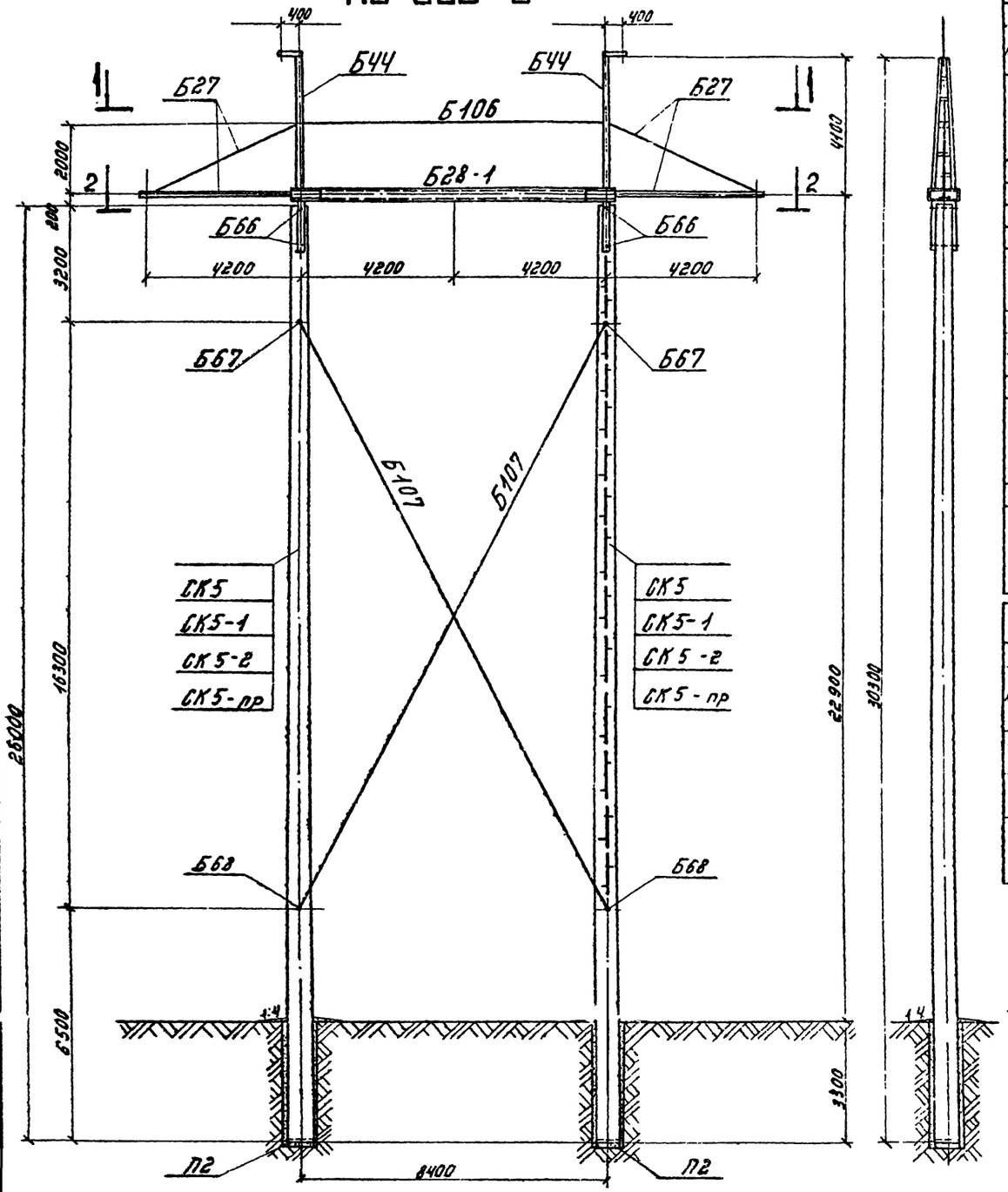
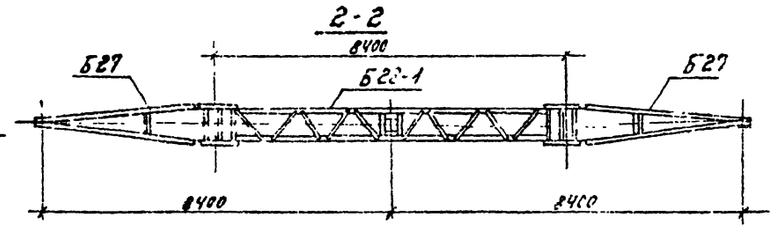


Таблица отправочных марок

№№ п.п	№№ чертежей	Наименование чертежа	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Стали	1 шт Прим. дет.	1 шт Всего	Всего Стали	Всего Прим. дет.	Всего Всего	Масса элемента т Марки	Масса элемента т Эл-та	Примечания	
1	3082тм-т3-3	Вариант Стойка	СК 5	2	2,5	5,0	706	327	718,7	1412	654	2066	6,95	13,98		
	5734тм-т1-7		СК5-1				824		836,7	1648		2302	8,24	16,82		
	9446тм-I-8,85		СК5-2				964,7		977,5	11294		13140	9,65	13,70		
	3082тм-т3-5		СК5-пр				533		565,7	1066		1394	5,82	11,64		
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082		
3	5734тм-т2-7	Траверса	Б27	2	—	—	—	204	204	—	408	408	0,204	0,408		
4	5734тм-т2-27	Траверса	Б28 1	1	—	—	—	625	625	—	625	625	0,625	0,625	Б28-2	791
5	5734тм-т2-10	Гросстойка	Б44	2	—	—	—	263	263	—	526	526	0,263	0,526		
6	5734тм-т2-20	Специальн. болты	Б66	4	—	—	—	6	6	—	24	24	—	0,042		
			Б67	2	—	—	—	4	4	—	8	8				
			Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10				
7	5734тм-т2-17	Внутренняя связь	Б106	1	—	—	—	75	75	—	75	75	0,075	0,075		
8	5734тм-т2-18	Внутренние связи	Б107	2	—	—	—	164	164	—	328	328	0,164	0,328		
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	111	111			0,111		
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	20	20			0,020		
Итого на опору	Вариант стойки		СК5	2,52	5,03	—	—	—	—	1418,2	2202	3620,2	—	16,197	2368	3786,2
			СК5-1			—	—	—	—	1230,2	2202	3455,2	—	16,037	2368	3622,2
			СК5-2			—	—	—	—	1135,6	2202	3337,6	—	15,317	2368	3503,6
			СК5-пр			—	—	—	—	1072,2	2202	3274,2	—	15,857	2368	3440,2
Масса металла лестницы				—	—	—	—	—	—	—	185	—	0,185	0,185	185	185
Итого на опору	Вариант стойки		СК5	2,52	5,03	—	—	—	—	1418,2	2387	3805,2	—	16,382	2553	3971,2
			СК5-1			—	—	—	—	1230,2	2387	3617,2	—	16,222	2553	3807,2
			СК5-2			—	—	—	—	1135,6	2387	3522,6	—	16,102	2553	3688,6
			СК5-пр			—	—	—	—	1072,2	2387	3459,2	—	16,642	2553	3525,2

Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ							
Расчётные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	№ (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов.								
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12,2, $\sigma_в$ = 12,2 $\sigma_э$ = 8,1				$\sigma_г$=14,3, $\sigma_в$=14,0 $\sigma_э$=8,75		$\sigma_г$=12,8 $\sigma_в$=12,2 $\sigma_э$=8,1	
Трос	Марка	ТК - 11 (ГОСТ 3063 - 66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Пролеты	Габаритный, м	435	415	365	325	405	450*	385	350
	Ветровой, м	420	420	420	365	460	400	400	355
	Весовой, м	500	500	435	370	500	500	460	420



Перечень чертежей

№№ п.п	Наименование		Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема		69/70	70/71	9446тм-I-58.89
2	Вариант	Стойка СК5			3082тм-т3-3
3		Стойка СК5-1			5734тм-т1-7
4		Стойка СК5-2	95/96	96/97	9446тм-I-8/85
5		Стойка СК5-пр			3082тм-т3-5
6	Закладные детали				3082тм-т3-19
7	Подпятник П2				3082тм-т3-21
8	Узел крепления подпятника				3082тм-т3-27
9	Траверса Б27				5734тм-т2-7
10	Траверса Б28-2				5734тм-т2-8
11	Гросстойка Б44				5734тм-т2-10
12	Металлические детали	Б408-Б414			5734тм-т2-15
13	Металлические детали	Б400, Б401			5734тм-т2-14
14	Металлические детали	Б402, Б407, Б470, Б471			5734тм-т2-15
15	Металлические детали	Б429, Б339, Б477			5734тм-т2-16
16	Внутренняя связь	Б106			5734тм-т2-17
17	Внутренняя связь	Б107			5734тм-т2-18
18	Металлические детали	Б427÷Б431			5734тм-т2-19
19	Специальные болты	Б66÷Б68			5734тм-т2-20
20	Металлические детали	Б467			5734тм-т2-22
21	Лестница	Б92			5734тм-т2-23
22	Траверса	Б29-1			5734тм-т3-27
23	Металлические детали	Б468, Б469			5734тм-т2-25
24	Металлические детали	Б472÷Б474			5734тм-т2-29
25	Металлические детали	Б352÷Б351			3082тм-т3-19
26	Металлические детали	Б350, Б351			3082тм-т3-21
27	Металлические детали	Б435, Б442, Б452			3083тм-т2-33

Работать совместно с листами 70,11÷13

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№			
446тм-Т					

3.407-124-В.Т-69

Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПБ330-3 для II района по гололеду, I района по ветру, с проводом 2×АС 300/39 и 2×АС 400/51, с тросом ТК-11 (ГОСТ 3063-66), с применением железобетонных опор ВЛ 110-330кВ с вертикальной стержневой арматурой, класса Ат-V

						Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Старикова				Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПБ330-3			
Провер.	Матвеева							
Рук. гр.	Иванова							
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.	Штин							
Зав. мастер.	Курносов							

Копировал: Тюрина Формат А2

Выборка металла на опору ПБ330-1

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг							Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК5	СК5-1	СК5-2	СК5пр	СК14	СК14-1	СК14-2		Марка	ГОСТ	
1	ф12АIV	1184	—	—	—	1360	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12АV	—	1020	—	—	—	1222	—	—	23Х2ГГ	"	
3	ф12АVI	—	—	904,4	—	—	—	1048	—		ТУ 14-1-3065-79	
4	ф12К7	—	—	—	730	—	—	—	—	арматура камлы	13840-68	
5	ф12АI	5,6	5,6	5,6	193,6	5,6	5,6	5,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8АI	52,2	52,2	52,2	52,2	60,2	60,2	60,2	—			
7	ф5ВI	182	182	182	102	—	—	—	—	обыкнов. проволока	6727-53	
8	ф4ВI	—	—	—	—	116	100	90	—	обыкнов. проволока	6727-53	
9	ф20	—	—	—	—	—	—	—	80	ВСт3	5781-75	
10	ф16	—	—	—	—	—	—	—	8	"	"	
11	[12	—	—	—	—	—	—	—	122	ВСт3	380-71*	
12	∟ 140×9	—	—	—	—	—	—	—	58	"	"	
13	∟ 63×5								304	"	"	
14	∟ 50×5	53	53	53	53	87,6	87,6	87,6	—	"	"	
15	∟ 50×4	—	—	—	—	—	—	—	112	"	"	
16	∟ 36×4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	—	"	"	
17	— δ=16	—	—	—	—	—	—	—	164	"	"	
18	— δ=10	—	—	—	—	—	—	—	50	"	"	
19	— δ=6	—	—	—	—	—	—	—	78	"	"	
20	Болт М36×530	—	—	—	—	—	—	—	10			
21	—"— М36×570	—	—	—	—	—	—	—	10			
22	—"— М36×590	—	—	—	—	—	—	—	14			
23	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	98			
24	Наплавленный металл	—	—	—	—	—	—	—	10			
	Итого:	1485,2	1321,2	1202,6	1139,2	1636,8	1463,6	1299,8	1118			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ330-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М36×120	ВСт3	2	6	12	2,7	2,3	1,3	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	—"— М24×90	"	4	8	16	1,7	0,9	2,5	
3	—"— М24×80	"	4			1,6			
4	—"— М20×170	"	2	98	196	1,0	6,3	4,5	
5	—"— М20×70	"	96			22,7			
6	—"— М16×50	"	304	306	612	33,3	10,3	6,9	
7	—"— М16×40	"	2			0,2			
8	Гайка М42	"	—	2	4	—	1,2	0,6	
				Итого:		63,2	21,9	15,8	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 98			

Выборка металла на опору ПБ330-3

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК5	СК5-1	СК5-2	СК5-пр		Марка	ГОСТ	
1	ф12АIV	1184	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12АV	—	1020	—	—	—	23Х2ГГ	"	
3	ф12АVI	—	—	904,4	—	—		ТУ 14-1-3065-79	
4	ф12К7	—	—	—	730	—	арматура камлы	13840-68	
5	ф12АI	5,6	5,6	5,6	193,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8АI	52,2	52,2	52,2	52,2	—	"	"	
7	ф5ВI	182	182	182	102	—	обыкн. проволока	6727-53	
8	ф30	—	—	—	—	259	ВСт3	5781-75	259
9	[30	—	—	—	—	—	ВСт3	380-71*	682
10	[24	—	—	—	—	516	"	"	—
11	[20	—	—	—	—	481	"	"	481
12	∟ 140×9	—	—	—	—	22	"	"	22
13	∟ 125×8	—	—	—	—	252	"	"	252
14	∟ 63×5	—	—	—	—	12	"	"	12
15	∟ 50×5	53	53	53	53	76	"	"	76
16	∟ 36×4	8,4	8,4	8,4	8,4		"	"	—
17	— δ=16	—	—	—	—	86	"	"	86
18	— δ=13	—	—	—	—	186	"	"	186
19	— δ=6	—	—	—	—	30	"	"	30
20	Болт М42×520	—	—	—	—	24	"	"	24
21	Болт М36×715	—	—	—	—	10	"	"	10
22	Болт М36×570	—	—	—	—	8	"	"	8
23	Талреп ПТР-30-1	—	—	—	—	42			42
24	Монтажные болты	—	—	—	—	111			111
25	Наплавленный металл	—	—	—	—	20			20
	Итого:	1485,2	1321,2	1202,6	1139,2	2135			2301

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ330-3

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М42×110	ВСт3	6	10	20	11,0	6,2	3,2	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	—"— М36×170	"	4	36	72	7,0	13,8	8,3	
3	—"— М36×150	"	12			19,1			
4	—"— М36×130	"	4			5,7			
5	—"— М36×120	"	10			13,5			
6	—"— М36×100	"	2			1,2			
7	—"— М20×220	"	2	32	64	1,2	2,1	1,5	
8	—"— М20×65	"	30			6,7			
9	—"— М16×65	"	52	54	108	6,9	1,8	1,4	
10	—"— М16×40	"	2			0,2			
				Итого:		72,5	23,9	14,4	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 111			

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опорах, устанавливаемых с внутренними связями навешиваются лестницы для опоры ПБ330-1 по чертежам №3082 тм-т3-19,20, для опоры ПБ330-3 по чертежу №5734 тм-т2-23.
3. Закрепление опор с внутренними связями в грунте осуществляется в соответствии с „Рекомендациями" инв. №5385 тм-т4, нагрузки для закрепления опор приведены там же. Закрепление опоры ПБ330-1 без внутренних связей производится по нагрузкам и таблицам типовых решений №407-0-146.
4. При применении опоры ПБ330-1 без внутренних связей в IV гололедном районе с проводами 2×АС 240/32 на стойках СК5-2, СК5пр, СК14, СК14-1, СК14-2, а также в опоре ПБ330-1 с внутренними связями на стойках СК5 и СК5-1 в указанных выше условиях необходима установка затяжки Б108-1 (черт. №3082 тм-т3-24).
5. Стойка СК5 и СК5-1 в опоре ПБ330-1 без внутренних связей применяется только в I и II гололедных районах.
6. Подъем и перекладка проводов крайних фаз опоры ПБ330-3 должна производиться с обязательным применением отводного блока закрепленного на траверсе в непосредственной близости от ствола опоры.
7. В графе „Примечания" „Выборки металла на опору ПБ330-3 указан расход материалов для III-IV гололедных районов (при применении траверсы Б28-2).

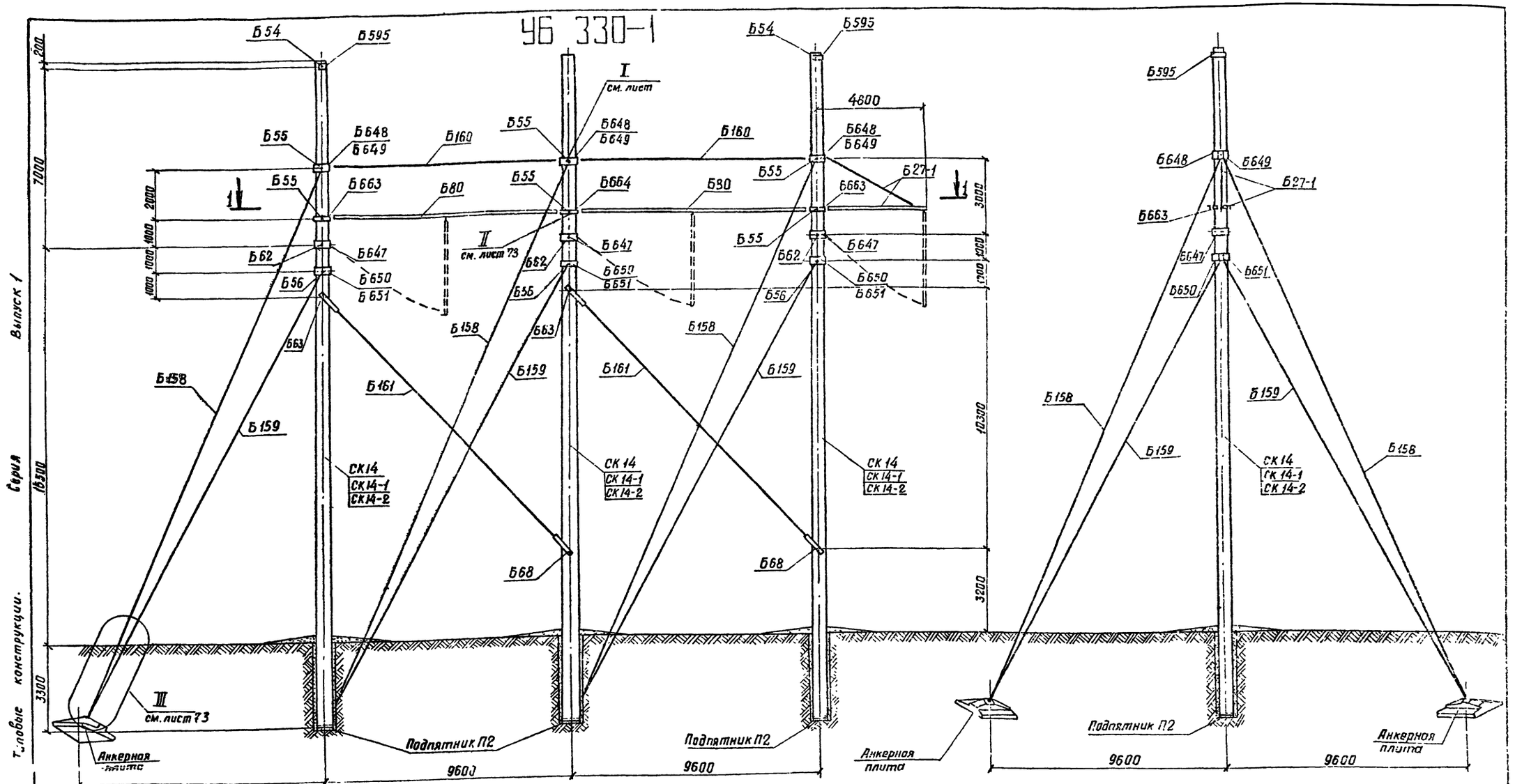
Работать совместно с листами 68, 11÷13

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 5946тм1

						3.407-124-в.I-70	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 10-330кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V		
Разраб.		Смирнова			Промежуточные опоры ВЛ330кВ ПБ330-1 и ПБ330-3	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Матвеева						
Рук. гр		Иванова						
Гл. инжр.								
Гл. спец.		Штин			Расход металла.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. нлк.		Курносов						

УБ 330-1



Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ						
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
	Для всей территории СССР								
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кг/мм²	$\sigma_г$ = 12,2, σ_- = 12,2, $\sigma_э$ = 8,1							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Провод	Ветровой, м	360	340	305	335	320	295		
	Весовой, м	540	510	460	505	480	440		
Угол поворота ВЛ, град		0° ÷ 60°							

Работать совместно с листами 72, 73, 11÷13

				3.407-124-В.I-71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инжен.				
Гл. спец.		Штын		
Зав. ПКЭО		Курносов		

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV

Анкерно-угловая опора ВЛ 330 кВ УБ 330-1

Монтажная схема опоры

Лит | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Инв. № подл. 9446 1м-1 | Подпись и дата

Копировал: Безуглова Формат А2

1-1

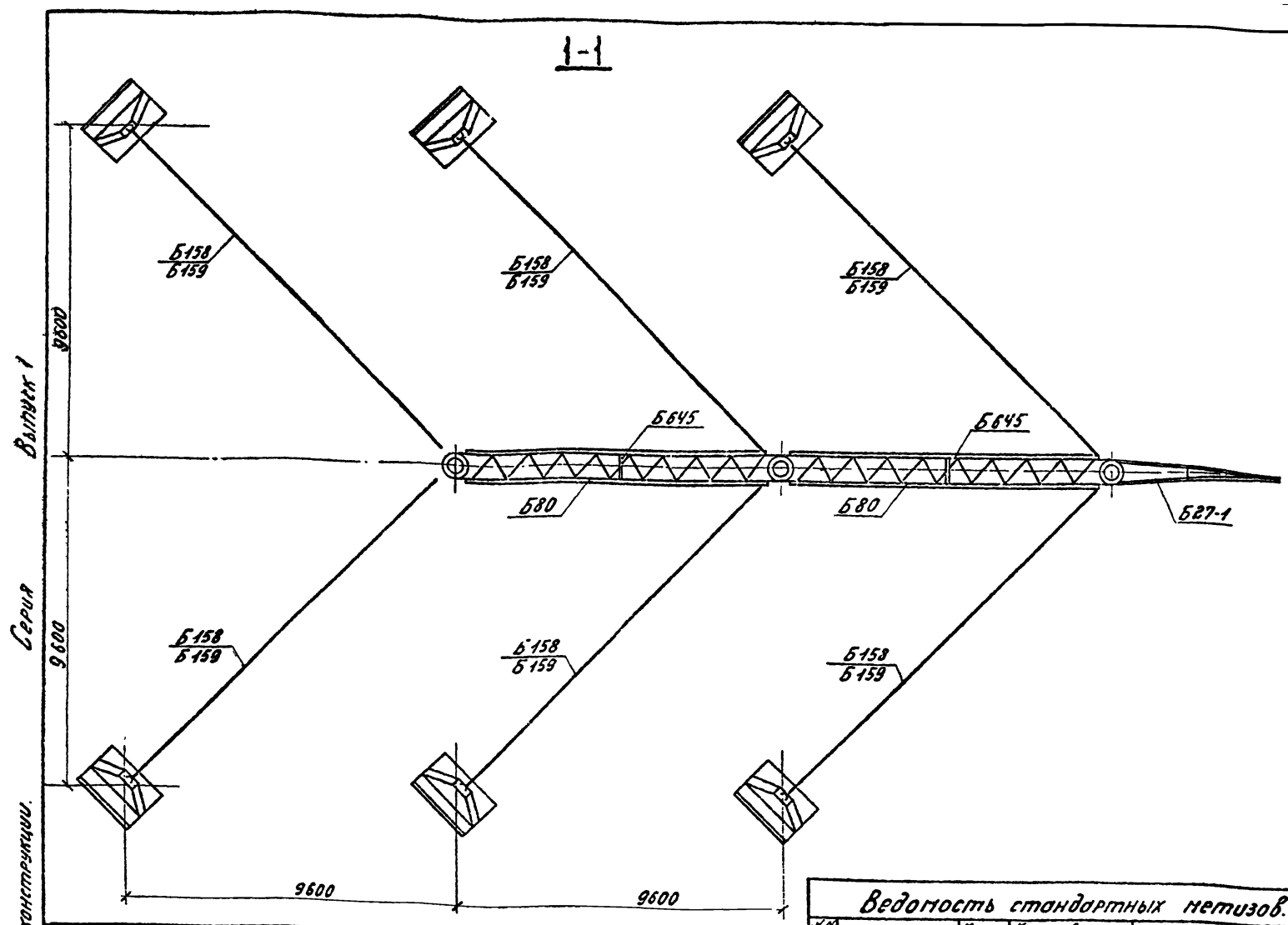


Таблица отправочных марок для опоры УБ330-1

№ п/п	№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Анкет	1 шт Нетто	1 шт Всего	Всех Анкет	Всех Нетто	Всех Всего	Масса элемента 1 шт.	Масса элемента Всех	Примечания
	3082тм-т2-50	Стойка	СК14	3			765		815	2295		2445	7,06	21,18	
1	5744тм-т4-10		СК14-1	3	2,5	7,5	688	50	738	2064	150	2214	6,99	20,97	
	9446тм-Т-80.31		СК14-2	3			596		646	1788		1938	5,90	20,70	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	3	0,017	0,05	3,1	0,8	3,9	9,3	2,4	11,7	0,04	0,12	
3	7058тм-т4-3	Полухомуты	Б647	6	—	—	—	35	35	—	210	210	0,29	0,58	
4	7068тм-т4-4		Б648	3	—	—	—	22	22	—	66	66			
			Б649	3	—	—	—	22	22	—	66	66			
			Б650	3	—	—	—	21	21	—	63	63			
			Б651	3	—	—	—	21	21	—	63	63			
5	7068тм-т4-5		Б663	4	—	—	—	17	17	—	68	68			
			Б664	2	—	—	—	22	22	—	44	44			
6	7068тм-т4-6	Траверса	Б80	2	—	—	—	396	396	—	792	792	0,40	0,80	
7	7068тм-т4-7	Траверса	Б27-1	1	—	—	—	114	114	—	114	114	0,11	0,11	
8	7068тм-т4-9	Оттяжки	Б158	6	—	—	—	95	95	—	570	570	0,095	0,57	
9	7068тм-т4-9	Оттяжки	Б159	6	—	—	—	80	80	—	480	480	0,08	0,48	
10	7068тм-т4-10	Внутренняя связь	Б160	2	—	—	—	26	26	—	52	52	0,026	0,05	
11	7068тм-т4-11	Внутренняя связь	Б161	2	—	—	—	142	142	—	284	284	0,14	0,28	
12	7068тм-т2-24	Полухомут	Б595	2	—	—	—	7	7	—	14	14	0,01	0,01	
13	3082тм-т2-45	Специальные болты	Б54	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0,03	0,07	
			Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18			
	3082тм-т3-14		Б56	3	—	—	—	4	4	—	12	12			
			Б62	3	—	—	—	5	5	—	15	15			
			Б63	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
	5734тм-т2-20		Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
14	Чугунные детали		—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	0,01	
15	Монтажные болты		—	—	—	—	—	—	—	—	—	121	121	—	0,12	
Итого на опору		Стойка СК14								2304,3	324,2	5591,7	—	24,38	
		Стойка СК14-1		3	2,52	7,55				2073,3	324,2	5319,7	—	24,17	
		Стойка СК14-2								1797,3	324,2	5037,7	—	23,90	

Перечень чертежей для опоры УБ330-1.

№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа	№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры	71-73	72-74	9446тм-Т-80.62	15	Оттяжки Б158, Б159			7068тм-т4-9
2	Стойка СК14			5744тм-т4-50	16	Внутренняя связь Б160. Чертеж дет. Б653÷Б661			7058тм-т4-13
3	Стойка СК14-1			9558-т1-10	17	Внутренняя связь Б161			7058тм-т4-11
4	Стойка СК14-2	91-92	92-93	9446тм-Т-80.81	18	Металлические детали Б662			7058тм-т4-12
5	Закладные детали 5202÷5207, Б229, Б233			5734тм-т2-13*	19	Металлические детали Б595			7068тм-т2-24
6	Закладные детали Б242, Б243, Б245÷Б248			3082тм-т2-5*	20	Металл детали Б428-Б430, Б476			5734тм-т2-19
7	Подпятник П2			3082тм-т2-21	21	Металл детали Б720, Б721			3082тм-т4-14
8	Узел крепления подпятника			7058тм-т4-22	22	Металл детали Б722, Б724			3082тм-т4-15
9	Полухомут Б647			7068тм-т4-3	23	Специальный болт Б61			3082тм-т3-14
10	Полухомуты Б648÷Б651			7068тм-т4-4	24	Закладные детали Б249÷Б253			3082тм-т2-51
11	Полухомут Б663, Б664			7068тм-т4-5	25	Спец болты Б54, Б55, Б56			3082тм-т2-49
12	Траверса Б80 Метал дет Б643÷Б646			7068тм-т4-6	26	Спец болты Б62, Б63			3082тм-т3-14
13	Траверса Б27-1			7068тм-т4-7	27	Спец болты Б68			5734тм-т2-20
14	Металлические детали Б652÷Б657			7068тм-т4-8					

Ведомость стандартных метизов.

№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М16х80	ВСт3	38	60	76	5,8	2,0	0,9	
2	Болт М20х65	— " —	14			3,2			
3	Болт М20х75	— " —	3	13	38	0,5	1,1	0,8	
4	Болт М20х80	— " —	2			0,5			
5	Болт М24х90	— " —	4			1,8			Болты 7798-70*
6	Болт М24х100	— " —	12	40	80	5,7	4,3	2,6	Гайки 5915-70*
7	Болт М24х110	— " —	24			12,2			
8	Болт М30х100	— " —	8			6,4			Шайбы 11371-68*
9	Болт М30х130	— " —	12	37	74	11,6	8,3	5,0	
10	Болт М30х140	— " —	6			6,2			
11	Болт М36х130	— " —	12			1,8			
12	Болт М36х150	— " —	8	31	62	13,0	11,7	6,8	
13	Болт М36х170	— " —	4			7,2			
14	Шпилька 40-70-С.21	— " —	24	—	—	1,2	—	—	397-66
	Итого:					77,1	27,4	16,1	
	Общая масса монтажных болтов для опоры					~ 121			

Работать совместно с листами 71, 73, 11÷13

Технические условия монтажа и приемки по ТУ 34-27-10528-84

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Снимщиков			
Провер.	Матвеева			
Рук. гр.	Уванова			
Гл. инж. пр.				
Н. контр.	Штин			
Гл. спец.	Курносов			

3.407-124-В.1-72

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V

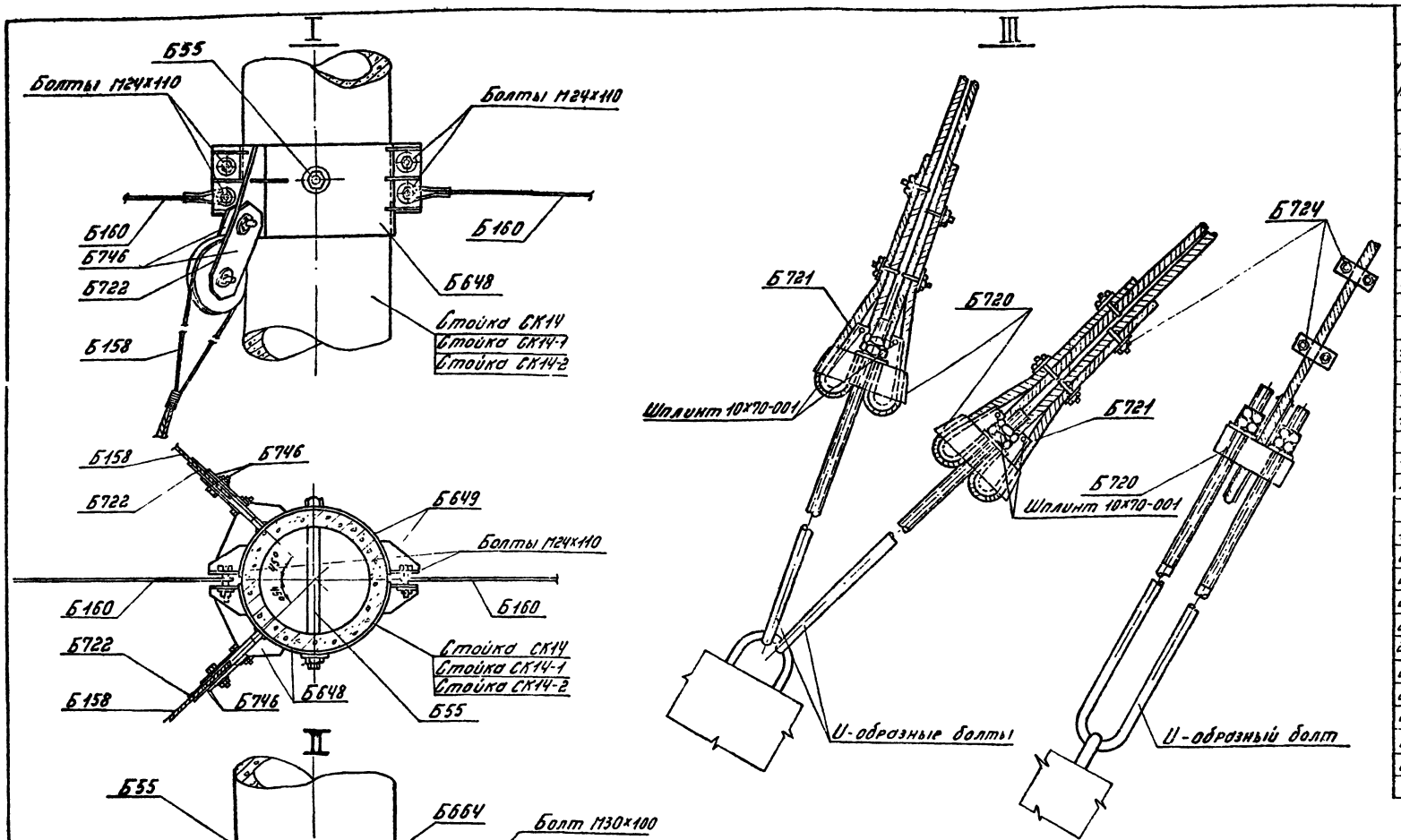
Анкерно-угловая опора ВЛ330кВ УБ 330-1

Лит | Лист | Листов

Таблица отправочных марок

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Тюрина Формат А2



Выборка металла на опору УБ330-1

№ п.п.	Сечение	Металл стоек из: СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь: Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф 12 А IV	2040	—	—	—	20Х2Ч	5781-75	
2	Ф 12 А V	—	1833	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф 12 $A_{т}$ VI	—	—	1572	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	Ф 8 А I	90,3	90,3	90,3	—	Вст3	380-71*	
5	Ф 4 В I	174	150	135	—	Сталь проволочная	6727-53	
6	Ф 12 А II	8,4	8,4	8,4	—	Вст3	5781-75	
7	[20	—	—	—	660	Вст3	380-71*	
8	L 90х7	—	—	—	94	"	"	
9	L 80х6	—	—	—	116	"	"	
10	L 50х5	131,4	131,4	131,4	—	"	"	
11	L 36х4	12,6	12,6	12,6	—	"	"	
12	Ф 30	—	—	—	124	Вст3	5781-75	
13	Ф 16	—	—	—	39	"	"	
14	— δ=25	—	—	—	174	Вст3	380-71*	
15	— δ=16	—	—	—	152	"	"	
16	— δ=10	—	—	—	315	"	"	
17	— δ=6	—	—	—	278	"	"	
18	Канат Ф 14	—	—	—	594		3064-66	
19	Литьё	—	—	—	254	Сп35-1	977-58	
20	Сжим	—	—	—	48	В Сп3	390-71*	
21	Тальреп ПГР-30-1	—	—	—	28	"		
22	Болт М30х490	—	—	—	6	"		2 шт
23	— — М30х540	—	—	—	18	"		6 шт.
24	— — М30х590	—	—	—	12	"		3 шт
25	— — М36х570	—	—	—	15	"		3 шт.
26	— — М36х580	—	—	—	10	"		2 шт
27	— — М36х715	—	—	—	10	"		2 шт
28	Наплавленный металл				10			
29	Монтажные болты				121			
	Итого:	2456,7	2225,7	1949,7	3088			

Примечания: 1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опоре между траверсами навешиваются лестницы в соответствии с чертежами N 7068 тм-т 4-13,14, металл которых заказывается дополнительно к приведенному перечню.
3. Нагрузки для подбора закреплений опоры в грунте приведены на листе
Опорные и анкерные плиты, U-образные болты для оттяжек подбираются по типовым решениям N 407-0-146, а сами конструкции по проекту N 3.407-115.

Работать совместно с листами 12.11÷13

Типовые конструкции. Серия. Выпуск 1

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

				3.407-124-А.Т-73	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с применением стержневой арматуры класса А-III
Разраб.		Старикова			Анкерно-угловая опора ВБ330-5 УБ330-1
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Убогова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Расход металла
Зав. лабор.		Куриков			
					Лит. Масса Масштаб
					«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Главное специализированное Ленинград

Копировал Тюрина Формат А2

Серия Выпуск 1

Типовые конструкции.

ПУСБ 330-1

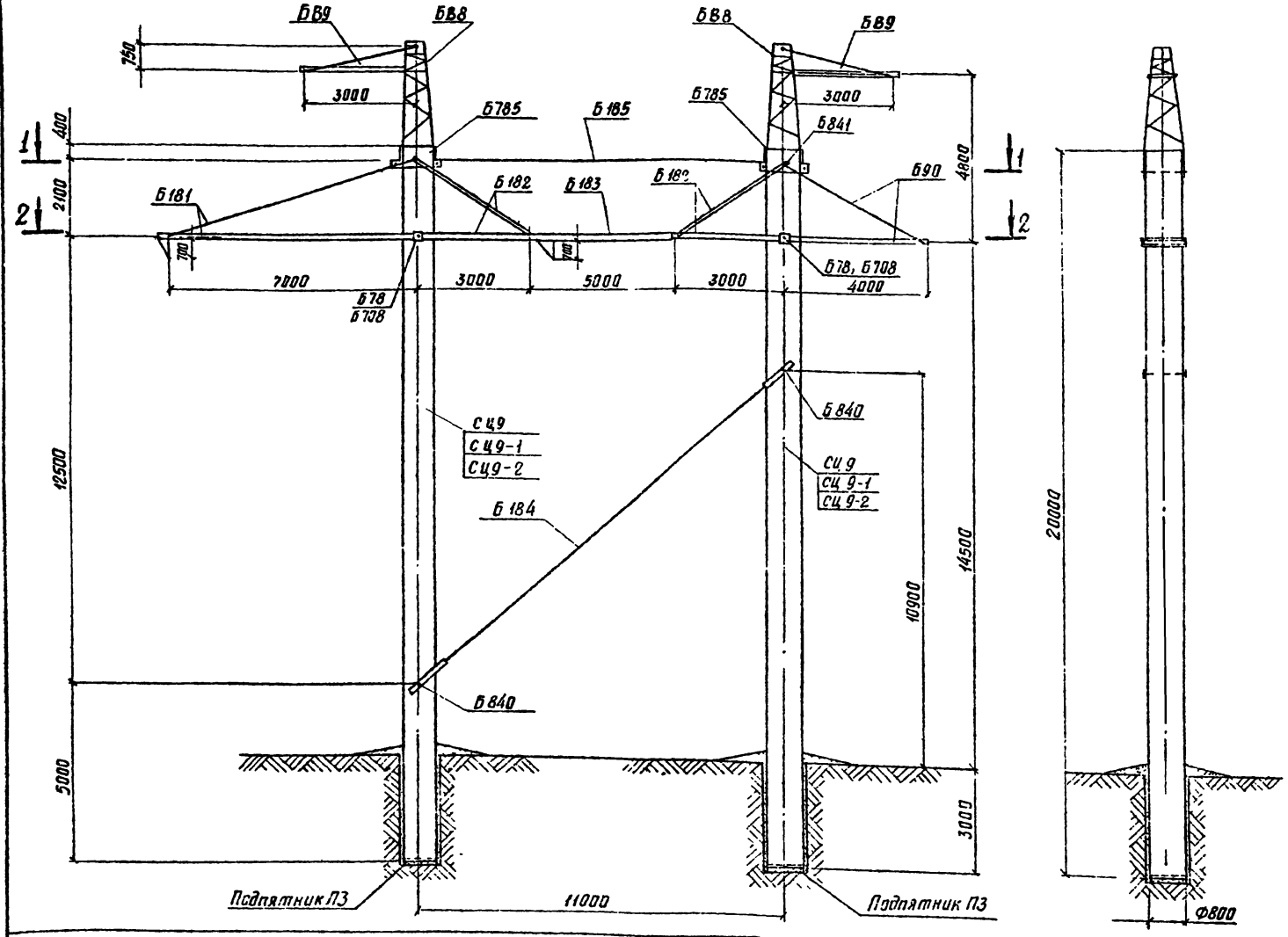


Таблица отправочных марок

NN п/п	N чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Прокат	1 шт Мет дет.	1 шт Всего	Всего Прокат	Всего Мет дет.	Всего Всего	Масса элемента п: 1 шт	Масса элемента п: Всего	Примечания
1	9222тм-т1-2	Стойка	СЦ 9	2	2.96	5.92	5752	41.2	616.4	1150.4	82.4	1232.8	8.016	16.032	
	5744тм-т1-19	Стойка	СЦ 9-1	2			529		570.2	1058		1140.4	7.93	15.86	
	5744тм-т1-19	Стойка	СЦ 9-2	2			529		570.2	1058		1140.4	7.93	15.86	
2	7275тм-т1-4	Подпятник	П3	2	0.03	0.06	4.6	0.8	5.4	9.2	1.6	10.8	0.066	0.132	
3	9222тм-т1-3	Траверса	Б181	1	—	—	—	490	490	—	490	490	0.490	0.490	
4	9222тм-т1-4	Траверса	Б182	2	—	—	—	193	193	—	386	386	0.193	0.386	
5	9222тм-т1-5	Ригель	Б183	1	—	—	—	289	289	—	289	289	0.289	0.289	
6	9222тм-т1-6	Траверса	Б90	1	—	—	—	180	180	—	180	180	0.180	0.180	
7	9222тм-т1-7	Траверса	Б89	2	—	—	—	59	59	—	118	118	0.059	0.118	
8	9222тм-т1-8	Тросостойка	Б88	2	—	—	—	208	208	—	416	416	0.208	0.416	
9	9222тм-т1-14	Стакан	Б785	2	—	—	—	176	176	—	352	352	0.176	0.352	
10	9222тм-т1-9	Внутренняя связь	Б184	1	—	—	—	155	155	—	155	155	0.155	0.155	
11	9222тм-т1-9	Внутренняя связь	Б185	1	—	—	—	180	180	—	180	180	0.180	0.180	
12	9222тм-т1-15	Специальные болты	Б840	2	—	—	—	7	7	—	14	14			0.060
			Б841	2	—	—	—	8	8	—	16	16			
	7275тм-т1-4		Б78	2	—	—	—	11	11	—	22	22			
			Б708	4	—	—	—	2	2	—	8	8			
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	133	133	0.133	0.133	
Итого на опору		Стойка	СЦ 9	2.99	5.98	—	—	—	1159.6	2843	4002.6	—	18.92		
		Стойка	СЦ 9-1			—	—	—	1067.2	2843	3910.2	—	18.75		
		Стойка	СЦ 9-2			—	—	—	1067.2	284	3910.2	—	18.75		

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	74, 75	73, 76	9446тм-I-63 64	14	Металлические детали Б 805 ÷ 814			9222тм-т1-10
2	Стойка СЦ 9			9222тм-т1-2	15	Металлические детали Б 826 ÷ Б 836			9222тм-т1 4
3	Стойка СЦ 9-1			5744тм-т1-19	16	Металлические детали Б 815 ÷ Б 824			9222тм-т1-11
4	Стойка СЦ 9-2			5744тм-т1-19	17	Металлические детали Б 795 ÷ Б 799, Б 802 – Б 804			9222тм-т1-12
5	Закладные детали			7275тм-т1-4	18	Металлические детали Б 786 ÷ Б 790			9222тм-т1-13
6	Подпятник П3			7275тм-т1-4	19	Металлические детали Б 765 ÷ Б 784			9222тм-т1-8
7	Узел крепления подпятника			7275тм-т1-4	20	Металлическая деталь Б 785			9222тм-т1-14
8	Траверса Б 181			9222тм-т1-3	21	Внутренние связи Б 194; Б 185			9222тм-т1-9
9	Траверса Б 182			9222тм-т1-4	22	Металлические детали Б 791 ÷ Б 794			9222тм-т1-9
10	Ригель Б 183			9222тм-т1-5	23	Специальные болты Б 840, Б 841			9222тм-т1-15
11	Траверса Б 90			9222тм-т1-6	24	Специальные болты Б 78, Б 708			7275тм-т1-4
12	Траверса Б 89			9222тм-т1-7	25	Монтажная схема лестницы			9222тм-т1-16
13	Тросостойка Б 88			9222тм-т1-8					

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0=50 кгс/м²)							
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу кгс/мм²	$\sigma_г$=12, 15, σ_-=12, 15; $\sigma_э$=8 10							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
	Тип поддерживающего зажима								
Пролеты	Ветровой, м	295	290	265	235	295	290	280	255
	Весовой, м	370	360	330	295	370	360	350	320
Угол поворота ВЛ, град		10°							

Работать совместно с листами 75, 11÷13.

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

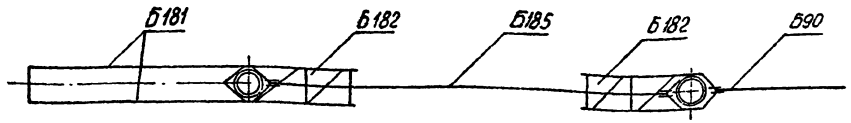
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-74		
Разраб.	Начальская				Промежуточные, анкерно-угловые и угловые железобетонные опоры ВЛ 110–500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI		
Проверил	Матвеева				Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 330 кВ ПУСБ 330-1	Лит	Лист	Листов
Нач. гр.	Иванова							
Гл. инж. пр.								
Гл. спец.	Шитин				Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.	Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград		
Зав. мастерс.	Куносов							

Выпус. 1

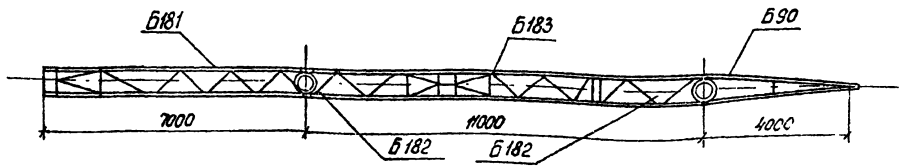
Серия

Типовые конструкции

1-1



2-2



Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре навешивается лестница по чертежу N 9222 тм-т1-18.
3. Закрепление опоры в грунте осуществляется в соответствии с нагрузками и графиками, приведенными на листе 11.
4. Подъем и перекладка проводов крайних фаз должна производиться с обязательным применением отводного блока, закрепленного на траверсе в непосредственной близости от ствола опоры.

Выборка металла на опору ПУСБ 330-1

NN п/п	Сечение	Металл стоек СЦ 9	СЦ 9-1	СЦ 9-2	Металл деталей кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	⌀12 AIV	933,6				20ХГ2Ц	5781-75	
2	⌀12 AV		841,2			23Х2Г2Т	"	
3	⌀12 $A_{тп}$ VI			841,2			ТУ 14-1-2033-77	
4	⌀12 AI	8,0	8,0	8,0		Вст3	5781-75	
5	⌀8 AI	65,2	65,2	65,2		"	"	
6	⌀5 BI	160,8	160,8	160,8		обыкновен. проволока	6727-53*	
7	⌀36	—			153	Вст3	5781-75	
8	⌀30	—			104	—"—	—"—	
9	⌀20	—			14	—"—	—"—	
10	[16П	—			404	Вст3	380-71*	
11	∟ 110×8	—			278	—"—	—"—	
12	∟ 80×6	—			204	—"—	—"—	
13	∟ 70×6	—			208	—"—	—"—	
14	∟ 63×40×6	—			128	—"—	—"—	
15	∟ 56×5	—			62	—"—	—"—	
16	∟ 50×5	76,0	76,0	76,0	—	—"—	—"—	
17	∟ 50×4	—			203	—"—	—"—	
18	— δ=16	—			88	—"—	—"—	
19	— δ=10	—			330	—"—	—"—	
20	— δ=8	—			152	—"—	—"—	
21	— δ=6	—			208	—"—	—"—	
22	Болт М24×920	—			22	—"—	—"—	2 шт
23	—"— М36×920	—			16	—"—	—"—	2 шт
24	—"— М36×870	—			14	—"—	—"—	2 шт
25	Ролик ПТР-30-1	—			34	—"—	—"—	
26	Монтажные болты	—			133			
27	Наплавленный металл	—			4			
	Итого:	1243,6	1151,2	1151,2	2759			

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Кол., шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М36×150	Вст3	4	16	32	6,52	7,44	3,44	Болты 7798-70*
2	—"— М36×130	—"—	8			11,68			
3	—"— М30×100	—"—	14	21	42	10,33	4,72	2,74	
4	—"— М30×100	—"—							Гайки 5915-70*
5	—"— М30×75	—"—	5			2,95			
6	—"— М30×65	—"—	2			1,08			
7	—"— М24×70	—"—	4	23	46	1,32	2,38	1,52	Шайбы 11371-68*
8	—"— М24×65	—"—	15			4,73			
9	—"— М24×60	—"—	4			1,18			
10	—"— М20×55	—"—	60	196	392	11,01	12,04	8,99	
11	—"— М20×45	—"—	136			21,44			
12	—"— М16×40	—"—	120	120	240	10,76	3,92	2,72	
13	Гайка М42	—"—	—	1	—	—	—	—	
	Итого:					83,0	30,6	19,4	
	Общая масса монтажных болтов					~133			

Работать совместно с листами 74, 11÷13.

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

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочарбатая		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Н. контр.		Журносов		

3.407-124-8.I-75

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса A-V

Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 330 кВ ПУСБ 330-1

Лит	Лист	Листов

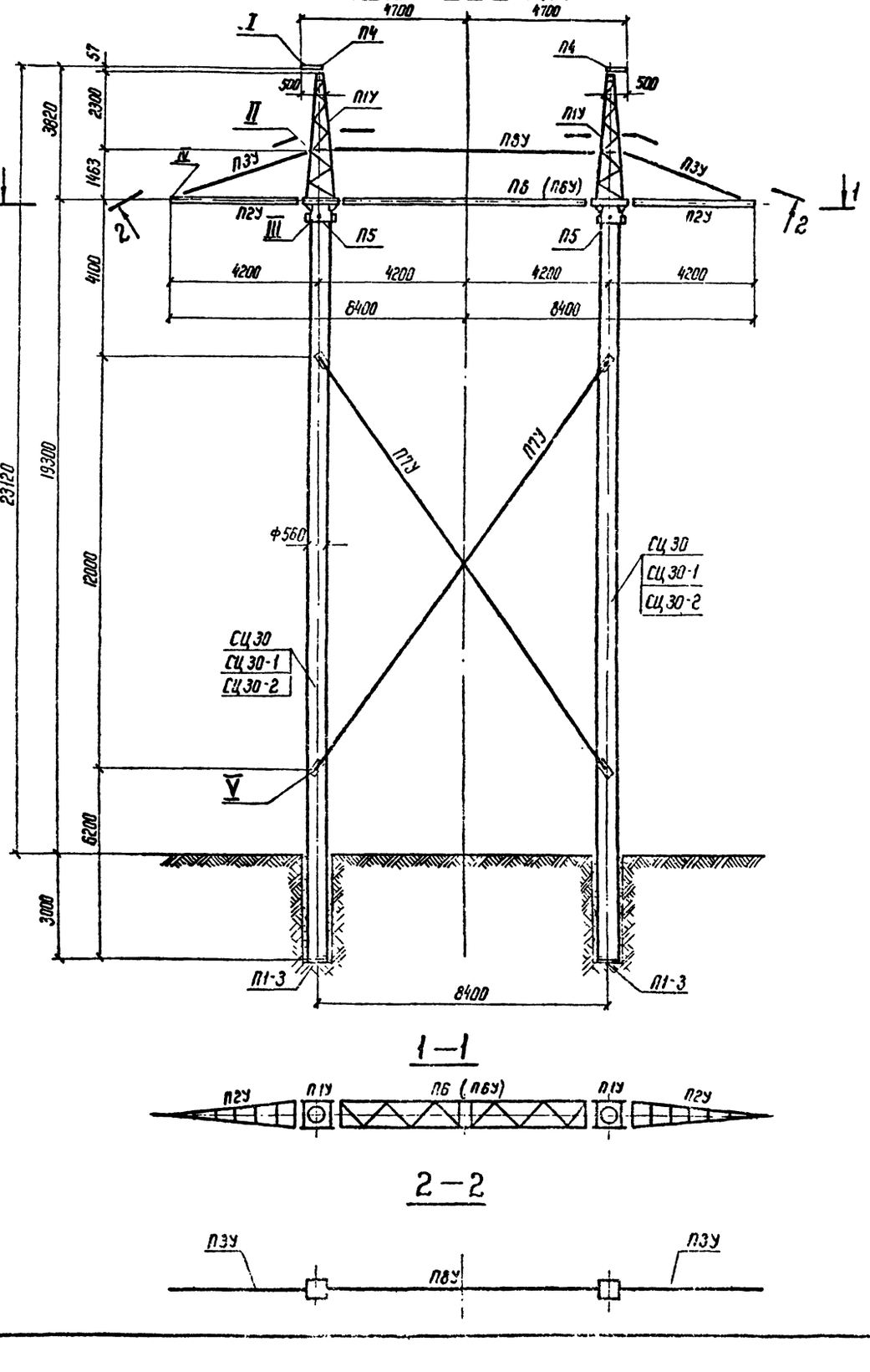
Расход металла

"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат А2

ПВС 330-АМ



1—1

2—2

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименование элемента		Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Армат.	1 шт. Заг. дет.	Всего Армат.	Всего Заг. дет.	Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Примеч.
1	1090 тм-11 5744 тм-т I-14 3446 тм-I-93/93	Стойка	Вариант	СЦ 30 СЦ 30-1 СЦ 30-2	2	1,89	3,78	539,7 449,9 382,0	16,5	556,2 466,4 403,5	1079,4 859,8 774,0	33,0	1112,4 932,8 807,0	5,28 5,13 5,13	10,56 10,36 10,26	
2	7271 тм-Т-29	Подпятник		П1-3	2	0,038	0,076	5	—	5	10	—	10	0,095	0,19	
3	1196 тм-152	Трассостойка		П1У	2	—	—	—	—	341	341	—	682	0,341	0,682	
4	1196 тм-153	Консольная траверса		П2У П3У	2 2	—	—	—	—	102 23	102 23	—	204 46	0,102 0,023	0,204 0,046	
5	1196 тм-152	Хомутейн трассостойки		П4	2	—	—	—	—	12	12	—	24	0,012	0,024	
6	1196 тм-155	Сквозной далт		П5	2					6	6	—	12	0,006	0,012	
7	1196 тм-154	Средняя траверса		П6	1	—	—	—	—	475	475	—	475	0,475	0,475	ПВУ 553
8	1196 тм-155	Внутренние связи		П7У П8У	2 1	—	—	—	—	93 34	93 34	—	186 34	0,093 0,034	0,186 0,034	
Метизы и детали линейной арматуры											109	109	0,109	0,109	
Итого на опору		Стойка		СЦ 30	1,93	3,85				1089,4	1805	2894,4	—	12,52	1882	2371
		Стойка		СЦ 30-1						909,8	1805	2714,8	—	12,34	1882	2792
		Стойка		СЦ 30-2						784,0	1805	2589,0	—	12,22	1882	2666

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ						
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое в целом напряжение по проводу кгс/мм²	$G_г$ = 11,3 ; G_- = 10,0 $G_э$ = 6,75							
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	32							
Пролеты	Ветровой, м	360	360	340	305	335	335	320	295
	Весовой, м	420	420	370	330	420	420	375	355

Работать совместно с листами 77, 79, 11÷13

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-76			
Разраб.		Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II			
Проверил		Матвеева			Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПВС 330-АМ	Лит	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. ком. эс.		Курносов						

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 3446 тм-Т

Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

Перечень чертежей для опоры ПВС330-АМ

NN пп.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа	NN пп.	Наименование	Лист	стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	76 77 79	77 78 80	9446тм-Т-65668	8	Стойка СЦ 30-2	103 104	104 105	9446тм-Т-9192
2	Тросостойка П1У, П1Ч			1196тм-132	9	Подпятник П1-3			7271тм-Т-29
3	Траверса П2У, П3У			1196тм-153	10	Закладная деталь М333			15414 б-л
4	Траверса П6, П6У			1196тм-154	11	Устройство для подъема на опору			2005-25-15
5	Внутренние связи П7У, П8У			1196тм-155	12	Закладная деталь Б202			3082тм-т2-19
6	Стойка СЦ 30			1090тм-11	13	Закладная деталь Б208			3082тм-т4-5
7	Стойка СЦ 30-1			5744тм-т1-14					

Перечень чертежей для опоры ПВС330-ІІМ

NN пп.	Наименование	Лист	стр.	Архивный N чертежа	NN пп.	Наименование	Лист	стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	77-79	78-80	9446тм-Т-66668	8	Стойка СЦ36-2	105 106	106 107	9446тм-Т-9195
2	Траверса П2У, П3У			1196тм-153	9	Подпятник П1			3082тм-т2-2032
3	Траверса П6, П6У			1196тм-154	10	Закладная деталь М333			15414 б-л
4	Внутренние связи П7У2			1196тм-97	11	Закладная деталь Б208			3082тм-т4-5
5	Внутренние связи П8У			1196тм-155	12	Закладная деталь Б202			3082тм-т2-19
6	Стойка СЦ 36			1196тм-98	13	Устройство для подъема на опору			1196тм-99
7	Стойка СЦ36-1			5744тм-т1-16	14	Тросостойка П1У, П1Ч			1196тм-152

Ведомость стандартных метизов для опор ПВС330-АМ ПВС330-ІІМ

NN п.п.	Наименование	Диаметр мм	Длина мм	Марка стали	Количество шт Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	Примечания
1	Болт М36х125	36	105		8	8	8	9.8	3.1	0.9	Болты 7798-70* Гайки 8915-70* Шайбы 11371-69*
2	Болт М30х105	30	105		4	22	22	33	4.9	1.5	
3	Болт М30х95	30	95		8			6.2			
4	Болт М16х50	16	50		2	2	2	0.2	0.1		
	Итого				23	32	32	19.5	8.1	2.4	
	Всего болтов, гаек, шайб							30			
5	Скоба	СКД-20-1			8			16.0			По кстати 3.5 трести электросеть шалун.
6	—"—	СКД-16-1			12			14.4			
7	Талреп	ТПР-20П-1			1			9.5			
8	—"—	ТПР-16П-1			2			14.4			
9	Промежуточное звено	ПР-20-6			1			1.4			
10	—"—	ПР-16-6			4			4.8			
11	Регулирующее звено	ПРР-20-1			1			9.7			
12	—"—	ПРР-16-1			2			8.8			
	Итого				35			79			
	Всего метизов и деталей линейной арматуры							109			

Выборка металла на опору ПВС330-АМ

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 30	СЦ30-1	СЦ30-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечание
1	ф 12 А IV	948.2				20Х-2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V		768.4			23Х2Г2Т		
3	ф 12 $А_{тр}$ VI			660			ТУ 14-1-2263-77	
4	ф 12 А I	7.6	7.6	7.6		Вст 3	5781-75	
5	ф 8 А I	44.2	44.4	44.4			"	
6	ф 4 В I	95.0	95.0	77.6		болтов подвески	6727-53*	
7	[24				424	Вст 3	380-71*	
8	[10				182	"	"	
9	∟ 125х80х12				104	"	"	
10	∟ 63х5				148	"	"	
11	∟ 36х4	8.8	8.8	8.8	130	"	"	
12	–δ=10				47	"	"	
13	–δ=8				184	"	"	
14	–δ=6				253	"	"	
15	ф 30				94			
16	ф 25				98	"	"	
17	∟ 40х4	16.2	16.2	16.2	—	Вст3	380-71*	
18	Труба $D_н$=40 δ=4				2		8732-70*	
19	Наплавленный металл				17			
20	∟ 50х5	2.4	2.4	2.4	—	Вст 3	380-71*	
	Итого	1122.4	942.8	817.0	1663			

Выборка металла на опору ПВС330-ІІм

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 36	СЦ36-1	СЦ36-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечание
1	ф 12 А II	1467.0				20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V		1316.4	1124.0		23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 $А_{тр}$ VI						ТУ 14-1-2263-77	
4	ф 8 А I	42.8	42.8	42.8		Вст3	5781-75	
5	ф 4 В I	114.0	114.0	92.6		болтов подвески	6727-53*	
6	[24				424	Вст 3	380-71*	
7	[10				182	"	"	
8	∟ 125х80х12				104	"	"	
9	∟ 63х5				148	"	"	
10	∟ 36х4	8.8	8.8	8.8	130	"	"	
11	–δ=10				47	"	"	
12	–δ=8				184	"	"	
13	–δ=6				253	"	"	
14	ф 30				94	Вст3	5781-75	
15	ф 28				108	"	"	
16	ф 26				24	"	"	
17	Труба $D_н$=40, δ=4				2		8732-70*	
18	Наплавленный металл				17			
19	∟ 50х5	4.0	4.0	4.0	—	Вст 3	380-71*	
20	∟ 43х4	16.2	16.2	16.2	—	"	"	
21	ф 12 А I	5.6	5.6	5.6	—	"	"	
		1658.4	1507.8	1294	1697			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре ПВС 330-ІІ М навешивается лестница по чертежу N 1196 тм-99, на опоре ПВС 330-АМ по чертежу №2005-25-15.
3. Закрепление опор в грунте осуществляется в соответствии с „Рекомендациями" инв N 5385тм-т4 и нагрузками на закрепление приведенными там же
4. Монтаж проводов на опоре ПВС 330-АМ разрешается производить при разомкнутых связях П7У (для опоры ПВС 330-ІІ М-П7У2). После подъема проводов на ролики связи П7У (П7У2) должны быть замкнуты и отрегулированы

Работать совместно с листами 78.79, 11÷13.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв.№
9446тм-Т		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Ступнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Цветкова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Шлин		
Зав. НТО		Кужелев		

3.407-124-В.І-77

Стяжные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой

Промежуточные опоры ВЛ 330 кВ ПВС330-АМ, ПВС 330-ІІ м

Расход металла.

Стадия	Лист	Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

копиров. Ольк. Формат 22

ПВС 330-IIМ

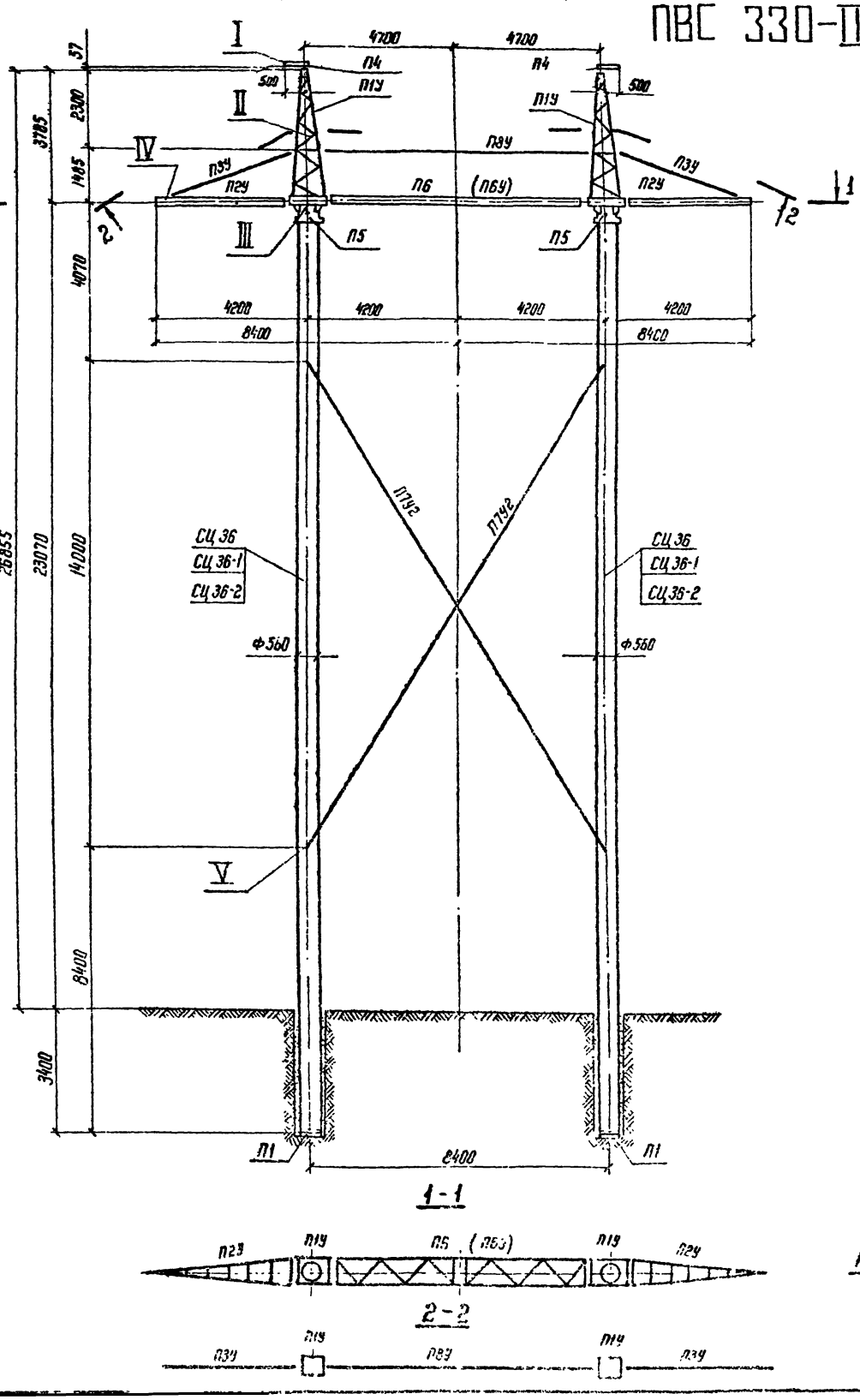


Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименов. элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Арматура	1 шт. Закл. дет.	1 шт. Всего	Всего Арматура	Всего Закл. дет.	Всего Всего	Масса элемента кг 1 шт.	Масса элемента кг Всего	Примечан
1	1196 тм-98; 5744 тм-т1-16; 944 тм-т-94.95	Стойка	СЦ 36	2	2.2	4.4	810		826.5	1620		1653.0	6.33	12.66	
			СЦ 36-1				734.7	16.5	715.2	1469.4	33.0	1502.4	6.21	12.42	
			СЦ 36-2				627.8		644.3	1255.6		1288.6	6.14	12.28	
2	308 тм-т2-20	Подпятник	П1	2	0.012	0.024	1.9	0.8	2.7	3.8	1.6	5.4	0.028	0.056	
3	1156 тм-153	Консольная траверса	П29	2	—	—	—	102	102	—	204	204	0.125	0.250	
			П3У	2	—	—	—	23	23	—	46	46			
4	1196 тм-154	Средняя траверса	П6	1	—			475	475	—	475	475	0.475	0.475	
5	1196 тм-97; 1196 тм-155	Внутренние связи	П7У2	2	—	—	—	110	110	220	220	220	0.110	0.220	
			П8У	1	—	—	—	34	34	—	34	34	0.034	0.034	
6	1196 тм-155	Сквозной болт	П5	2	—	—	—	6	6	—	12	12	0.006	0.012	
7	1196 тм-152	Тросостойка	П1У	2	—	—	—	341	341	—	682	682	0.341	0.682	
		Крепление тросостойки	П4	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0.012	0.024	
Детали линейной арматуры				—	—	—	—	—	—	—	109	109	—	0.109	
Итого на опору		Стойка	СЦ 36	2.212		4.424	—	—	—	1623.8	1840.6	3464.4	—	14.52	
		Стойка	СЦ 36-1				—	—	—	1473.2	1840.6	3313.8	—	14.28	
		Стойка	СЦ 36-2				—	—	—	1259.4	1840.6	3100.0	—	14.14	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ						
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50 кгс/м²)							
Провод	Марка	2×АС 300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$б_г$ = 11,3; $б_-$ = 10,0; $б_э$ = 6,75							
Трос	Марка	ТК-11 (3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	32			34	32		36	—
Пролет	Ветровой, м	450	450	430	350	410	410	410	—
	Весовой, м	510	510	440	350	510	510	420	—

Работать совместно с листами 77, 79, 11÷13

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-78
Разраб.		Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II
Проверил		Матвеева			Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПВС 330-IIМ
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Нач. отд.		Корнеев			

Выпуск 1

Серия 3.407-124 Типовые конструкции

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

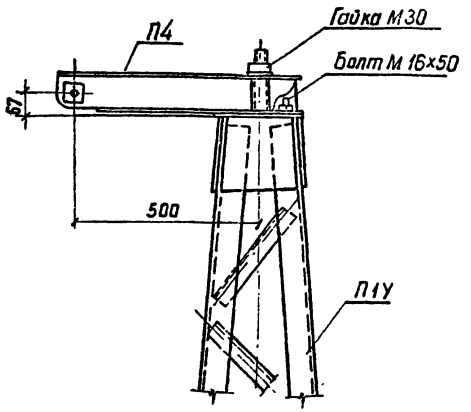
9446-1

Узлы для опор ПВС 330-АМ и ПВС 330-IIМ

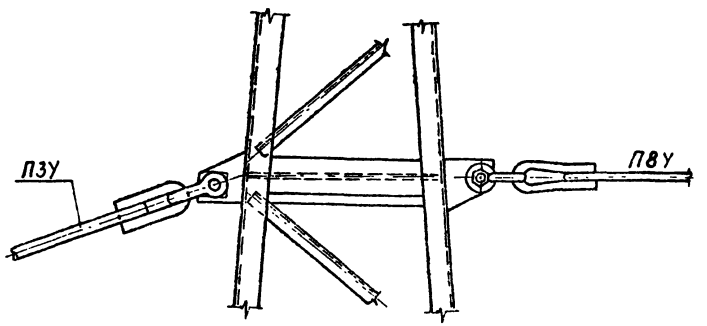
Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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

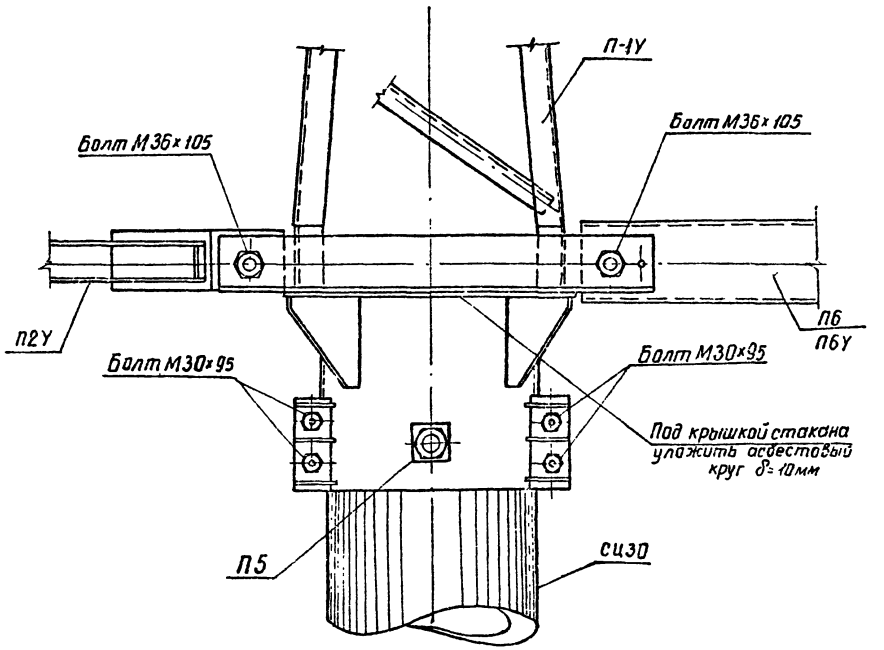
I



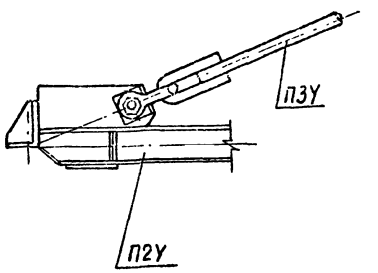
II



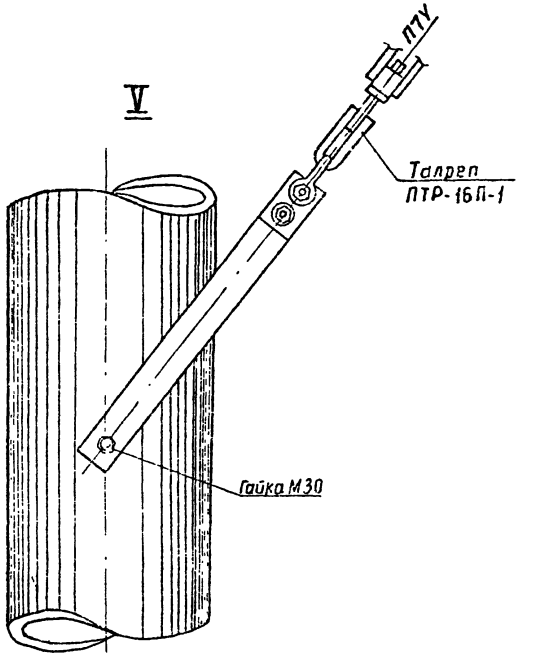
III



IV



V

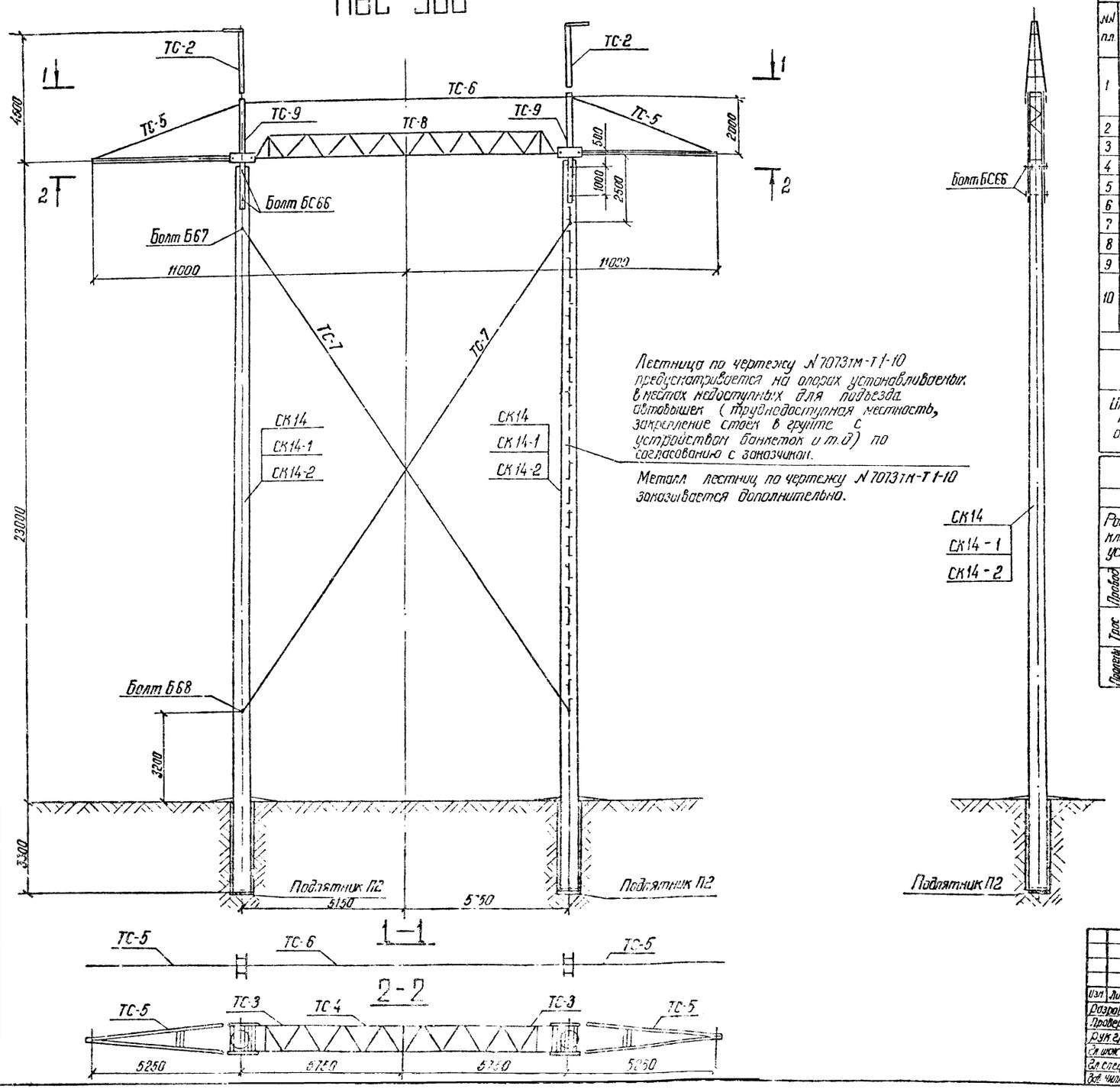


Работать совместно с листами 76÷78, 11÷13

						3.407-124-3.I-93	
						Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-IV.	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Смирнова				Промежуточные опоры ВЛ 330 кВ ПВС 330-АМ и ПВС 330-IIМ	Лит. / Лист / Листов
Пров. гр.		Матвеева					
Рук. гр.		Иванова					
Гл. инж. пр.							
Гл. спец.		Штин				Узлы	Энергосетьпроект Северо Западное отделение Ленинград
Зав. маст.		Курносов					

Копировал: Безгубова Формат А2

ПВС 500



Лестница по чертежу N 7073тм-Т1-10 предусматривается на опорах устанавливаемых в местах недоступных для подъезда автовышек (труднодоступная местность, закрепление стоек в грунте с устройством банкеток и т.д) по согласованию с заказчиком.

Металл лестниц по чертежу N 7073тм-Т1-10 заказывается дополнительно.

Таблица отправочных марок

№№ п.п.	№№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1 шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Арматура	1 шт. Закл. дет.	1 шт. Всего	Всего Арматура	Всего Закл. дет.	Всего Всего	Масса элемента, т. 1 шт.	Масса элемента, т. Всего	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка. Вариант	СК14	2	2,5	5,0	765,0	50,0	815,0	1530,0	100,0	1630	7,07	14,14	
	5744тм-т1-10		СК14-1				688,0		738,0	1376,0		1476	6,99	13,98	
	9446тм-Т-80.3		СК14-2				596,0		646,0	1192,0		1292	6,90	13,8	
2	3082тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	3,9	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	7073тм-т1-14	Стойка	ТС-9	2	—	—	—	484	484	—	968	968	0,484	0,968	
4	7073тм-т1-2а	Траверса	ТС-2	2	—	—	—	137	137	—	274	274	0,137	0,274	
5	7073тм-т1-13	Траверса	ТС-8	1	—	—	—	880	880	—	880	880	0,880	0,880	
6	7073тм-т1-6	Траверса	ТС-5	2	—	—	—	303	303	—	606	606	0,303	0,606	
7	7073тм-т1-7	Внутренние связи	ТС-6	1	—	—	—	124	124	—	124	124	0,124	0,124	
8	7073тм-т1-7	Внутренние связи	ТС-7	2	—	—	—	240	240	—	480	480	0,24	0,48	
9	7073тм-т1-14	Шайба	Т49	12	—	—	—	1,3	1,3	—	16	16	—	0,016	
10	5734тм-т2-6	Специальные болты	БС66	4	—	—	—	6	6	—	24	24			
			Б67	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
			Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10		0,042	
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	184	184	—	0,184	
Итого на опору		Стойка	СК14	2,517	5,03	—	—	—	1536,2	3675,6	5041,8	—	17,80		
		Стойка	СК14-1			—	—	—	1382,2	3525,6	5351,8	—	17,64		
		Стойка	СК14-2			—	—	—	1198,2	3525,6	4873,8	—	17,46		

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		500кВ
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	II
	Район по ветру	III (q_0 = 55 кгс/м²)
Провод	Марка	3хАС330/43 | 3хАС400/51
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$б_г$ = 11,3; $б_-$ = 10,0; $б_э$ = 6,75
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	
Пролеты	Ветровой и габаритный, м	350
	Весовой, м	450

Работать совместно с листами 82, 11÷13

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. чертеж.		Куриков		

3.407-124-2.I-80

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-IVс

Промежуточная опора ВЛ500кВ ПВС 500

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

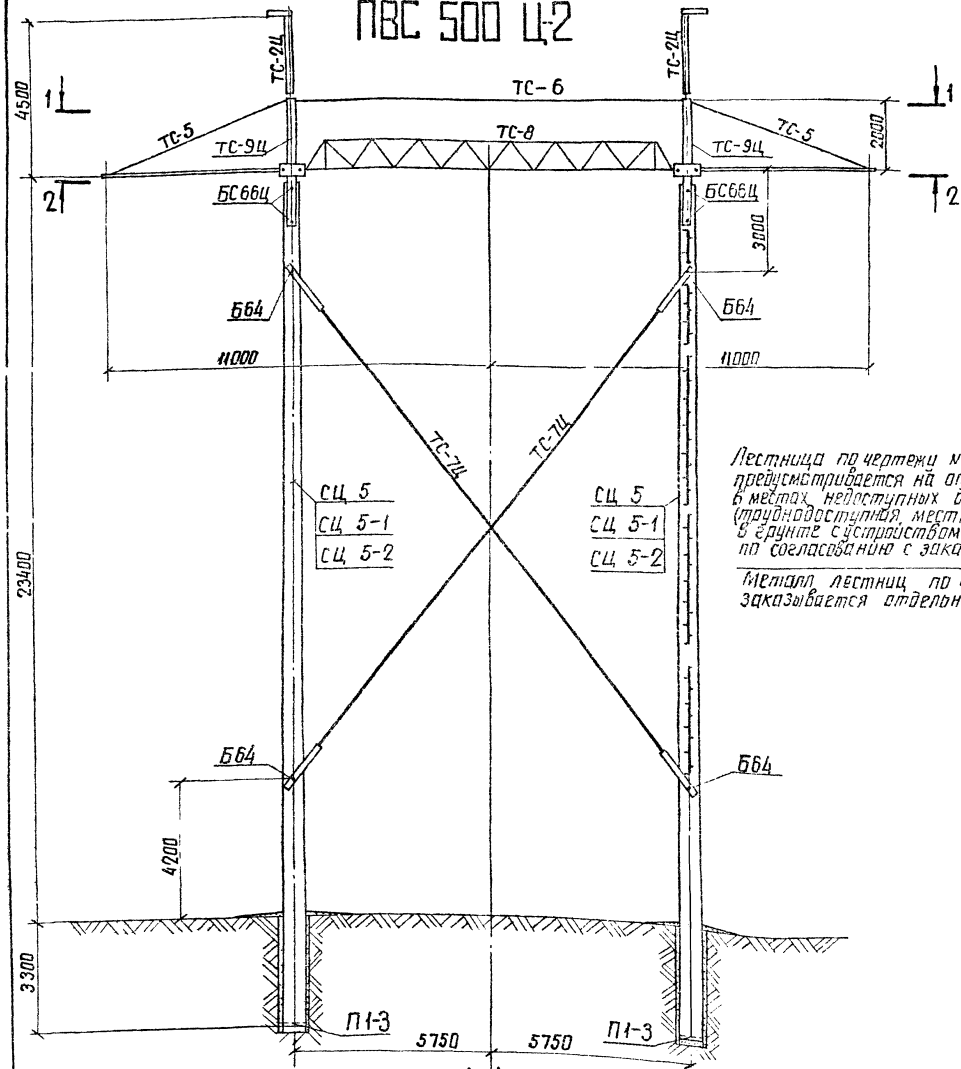
Лит.	Лист	Листов

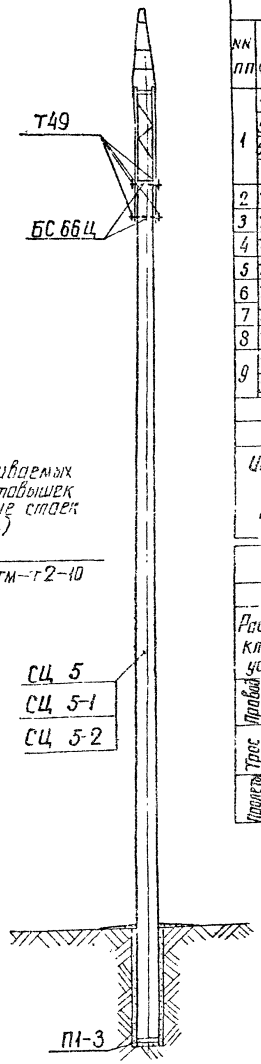
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

ПВС 500 Ц-2





Лестница по чертежу №7225тм-т2-10 предусматривается на опорах, устанавливаемых в местах, недоступных для подъезда автовышек (труднодоступная местность, закрепление стоек в грунте с устройством банкеток и т.д.) по согласованию с заказчиком.

Металл лестниц по чертежу №7225тм-т2-10 заказывается отдельно.

Таблица отправочных марок

№№ п.п	№№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Монтажных деталей	1 шт Всего	Всего Монтажных деталей	Всего Арматура	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	7225тм-т24 5744тм-т1-13 5744тм-т1-13	Стойка вариант	СЦ 5 СЦ 5-1 СЦ 5-2	2	2.4	4.8	3098 7360 7360	24.8	3346 7608 7608	16196 14720 14720	4.96	9.92	13.67 13.52 13.52	
2	7271тм-У-29	Подпятник	П1-3	2	0.04	0.08	5		5	10		10	0.1	0.2	
3	7225тм-т2-8	Траверса	ТС-9Ц	2	—	—	—	503	503	—	1006	1006	—	1.006	
4	7225тм-т2-7	Траверса	ТС-2Ц	2	—	—	—	141	141	—	282	282	—	0.282	
5	7225тм-т2-6	Траверса	ТС-8	1	—	—	—	880	880	—	830	830	—	0.880	
6	7225тм-т2-5	Траверсы	ТС-5	2	—	—	—	303	303	—	606	606	—	0.606	
7	7225тм-т2-9	Внутренние связи	ТС-6	1	—	—	—	124	124	—	124	124	—	0.124	
8	7225тм-т2-5	Внутренние связи	ТС-7Ц	2	—	—	—	234	234	—	468	468	—	0.468	
9	7225тм-т25 3082тм-т34	Спец. болты	БС66Ц Б64	4 4	—	—	—	8 6	8 6	—	32 24	32 24	—	0.032 0.024	
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	170	170	—	0.17	
Итого на опору		Стойка СЦ 5			2.44	4.88	—	—	—	16236	3346	19582	—	17.46	
		Стойка СЦ 5-1					—	—	—	14820	2516	17336	—	17.31	
		Стойка СЦ 5-2					—	—	—	14820	2516	17336	—	17.31	

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		500кВ			
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	II	III	II	
	Район по ветру	III (q_0 = 55 кгс/м²)			
Провод	Марка	3хАС 330/43	3хАС 400/51	3АС 500/64	
	Допускаемое по проводу в целом, напряжение кгс/мм²	$\sigma_г$=6.2 $\sigma_э$=8.1	$\sigma_г$=11.3	$\sigma_г$=10.0 $\sigma_э$=6.75	
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40			
Пролеты	Ветровой и габаритный, м	400	360	380	
	Весовой, м	500	450	475	

Работать совместно с листами 12, 11÷13

| | | | | |

Серия

Выпуск 1

Типовые конструкции

Выборка металла на опору ПВС 500

NN п.п.	Сечение	Металл стойки, кг СК 14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечан.
1	ф 12 А IV	1360	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	1222	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 А VI	—	—	1048	—		ТУ	
4	ф 12 А I	5,6	5,6	5,6	—	ВСт3	5781-75	
5	ф 8 А I	60,2	60,2	60,2	—	"	"	
6	ф 48 I	116	100	90	—	Обыкновен. прокатка	6727-53*	
7	ф 36	—	—	—	464	ВСт3	5781-75	
8	[30	—	—	—	594	ВСт3	380-71*	
9	[20	—	—	—	200	"	"	
10	∟ 140х9	—	—	—	412	"	"	
11	∟ 90х7	—	—	—	28	"	"	
12	∟ 80х7	—	—	—	182	"	"	
13	∟ 75х6	—	—	—	156	"	"	
14	∟ 50х5	87,6	87,6	87,6	279	"	"	
15	∟ 36х4	8,4	8,4	8,4	—	"	"	
16	— б=20	—	—	—	50	"	"	
17	— б=16	—	—	—	294	"	"	
18	— б=10	—	—	—	288	"	"	
19	— б=8	—	—	—	303	"	"	
20	— б=6	—	—	—	37	"	"	
21	Талреп	—	—	—	42			
22	Болт М42х550	—	—	—	24			
23	Болт М36х715	—	—	—	10			
24	Болт М36х570	—	—	—	8			
25	Монтажные болты	—	—	—	184			
26	Наплавленный металл	—	—	—	19			
	Итого	1637,8	1483,8	1239,6	3574			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПВС 500

NN п.п.	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М42х150	ВСт3	4	20	40	9,0	13,0	7,5	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—"— М42х130	—"—	12			24,0			
3	—"— М36х170	—"—	4	30	56	7,0	12,0	6,0	
4	—"— М36х150	—"—	12			19,0			
5	—"— М36х120	—"—	6			8,0			
6	—"— М24х80	—"—	56	56	112	22,5	6,0	4,0	
7	—"— М20х260	—"—	2	54	108	1,4	3,4	4,0	
8	—"— М20х75	—"—	36			9,2			
9	—"— М20х65	—"—	16			3,7			
10	—"— М16х65	—"—	6	138	276	0,8	4,6	3,0	
11	—"— М16х60	—"—	92			12,0			
12	—"— М16х55	—"—	40			5,0			
	Итого					121,6	39,0	23,4	
Общая масса монтажных болтов на опору				~ 184					

Перечень чертежей для опоры ПВС 500

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	80 82	81 83	9446тм-Т-69.71
2	Стойка СК 14			3082тм-т2-54*
3	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10
4	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-Т-80.81
5	Подпятник П2			3082тм-т2-21
6	Стойка ТС-9			7073тм-т1-14
7	Тросостойка ТС-2			7073-тм-т1-2*
8	Траверса ТС-5			7073тм-т1-6*
9	Траверса ТС-8			7073тм-т1-13
10	Внутренние связи ТС6, ТС7			7073тм-т1-7
11	Специальные болты			5734тм-т2-20
12	Закладные детали			3032тм-т2-19*
13	Закладные детали			3082тм-т2-22,5*
14	Закладные детали			5734тм-т2-5*
15				
16				
17				

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N

Выборка металла на опору ПВС 500Ц-2

NN п.п.	Сечение	Метал стойки, кг СЦ-5	СЦ5-1	СЦ5-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечан.
1	ф 12 А IV	1468	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	1301,2	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 А VI	—	—	1211,2	—		ТУ	
4	ф 12 А I	7,6	7,6	7,6	—	ВСт3	5781-75	
5	ф 8 А I	55,0	55,0	55,0	—	"	"	
6	ф 48 I	123,8	123,8	123,8	—	Обыкн. прокатка	6727-53*	
7	ф 36	—	—	—	44,8	ВСт3	5781-75	
8	[30	—	—	—	594	ВСт3	380-71*	
9	[20				200	"	"	
10	∟ 140х9				412	"	"	
11	∟ 90х7				36	"	"	
12	∟ 80х7				182	"	"	
13	∟ 75х6	—	—	—	156	"	"	
14	∟ 50х5	35,2	35,2	35,2	291	"	"	
15	∟ 36х4	8,8	8,8	8,8	—	"	"	
16	— б=20	—	—	—	50	"	"	
17	— б=16	—	—	—	253	"	"	
18	— б=10	—	—	—	294	"	"	
19	— б=8	—	—	—	307	"	"	
20	— б=6	—	—	—	37	"	"	
21	Талреп ПТР-30-1	—	—	—	42			
22	Болт М42х670	—	—	—	32			
23	Болт М36х680	—	—	—	24			
24	Наплавленный металл	—	—	—	17			
25	Монтажные болты	—	—	—	170			
26	Косые шайбы	—	—	—	2			
	Итого:	1679,2	1531,6	1531,6	3592			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПВС 500Ц-2

NN п.п.	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М42х150	ВСт3	4	14	28	9,3	8,7	4,4	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—"— М42х130	—"—	10			21,0			
3	—"— М36х170	—"—	4	32	64	7,2	10,6	6,2	
4	—"— М36х150	—"—	12			19,6			
5	—"— М36х120	—"—	8			11,1			
6	—"— М24х260	—"—	2	58	116	2,1	6,2	3,7	
7	—"— М24х80	—"—	56			22,5			
8	—"— М20х75	—"—	36	52	104	4,1	3,3	2,4	
9	—"— М20х55	—"—	16			3,7			
10	—"— М16х70	—"—	2	130	260	0,3	4,3	2,9	
11	—"— М16х65	—"—	6			0,8			
12	—"— М16х60	—"—	82			10,6			
13	—"— М16х55	—"—	40			4,9			
	Итого:					117,2	33,1	19,6	
Общая масса монтажных болтов на опору:				~170					

Перечень чертежей для опоры ПВС 500Ц-2

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	81 82	82 83	9446тм-Т-70.71
2	Примечания	11 13	12 14	9446тм-Т-3
3	Стойка СЦ 5			7225тм-т2-4
4	Стойка СЦ 5-1			5744тм-т1-18
5	Стойка СЦ 5-2			5744тм-т1-19
6	Подпятник П1-3			7271тм-т-29
7	Тросостойка ТС-2Ц			7271тм-т2-7
8	Тросостойка ТС-9Ц			7271тм-т2-8
9	Внутр. связи ТС-6, ТС-7Ц			7271тм-т2-9
10	Спец. болт Б56Ц			7271тм-т2-3
11	Траверса ТС-5			7271тм-т2-5
12	Траверса ТС-8			7271тм-т2-6
13	Закладные детали Б202, Б203			3082тм-т2-19*
14	Закладная деталь Б234			3082тм-т4-5
15	Специальный болт Б66			3082тм-т3-14
16	Узел крепления подпятника П1-3			3082тм-т3-17
17	Монтажная схема лестницы			7225тм-т2-10
18	Металлические детали лестницы			7225тм-т2-44
19				
20				

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. черт. NN 9446 тм-т1 листы 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. NN 7073 тм-т1-10 для опоры ПВС-500 и 7225тм-т2-10 для опоры ПВС 500Ц-2.
3. В необходимых случаях подвески У-образной гирлянды для среднего провода в траверсе марка ТС-8 устанавливаются три диафрагмы марки Т42-В середине и по краям траверсы: диафрагма марки Т43 не изготавливается.
4. Настоящие чертежи разработаны для случая подвески грозозащитного троса С-70. При необходимости подвески грозозащитного троса АСУС-70 в марке ТС-2 для опоры ПВС 500 (см. лист 7073 тм-т 1-15) и ТС-2Ц для опоры ПВС 500Ц-2 (см. лист 7225 тм-т2-7) вместо элемента Т7 устанавливается элемент Т7Д (см. тот же лист). Максимальное напряжение в тросе АСУС-70 допускается не более 22 кгс/мм².
5. Опора ПВС 500Ц-2 может применяться при подвеске проводов 3×АС 400/51 с тяжением более 11,3 кгс/м, при этом ветровой пролет не должен превышать 395м, а весовой - 540м.
6. Закрепление в грунте опор ПВС 500 и ПВС-500Ц-2 производится в соответствии с „Рекомендациями" (инв. N 5385тм-т4 нагрузки на закрепление этих опор приведены там же.
7. Монтаж проводов необходимо производить в следующем порядке:
   а) первой монтируется средняя фаза;
   б) затем любая крайняя.
   Подъем проводов крайних фаз производится с помощью двух роликов - один закрепляется в месте крепления фазы, другой на траверсе у стойки на расстоянии не более 0,6м от оси стойки.

Работать совместно с листами 81.11÷13.

						3.407-124-В.I — 82
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV	
Разраб.		Смирнова				
Проверил		Матвеева			Промежуточные опоры ВЛ 500кВ. ПВС 500, ПВС 500Ц-2	Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.					Расход металла	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. спец.		Штин				
Зав. НИАЭО		Курнасов				

Копировал: формат А2

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

СК 1-2

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Армирование в развертке. Спираль не показана

1-1

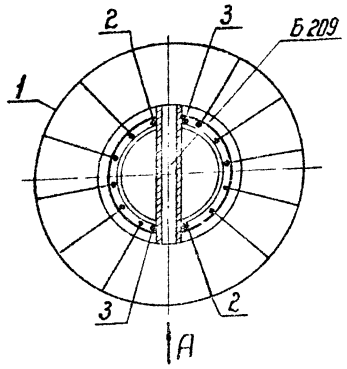
Вид по стрелке „А"

Работать совместно с листом 84

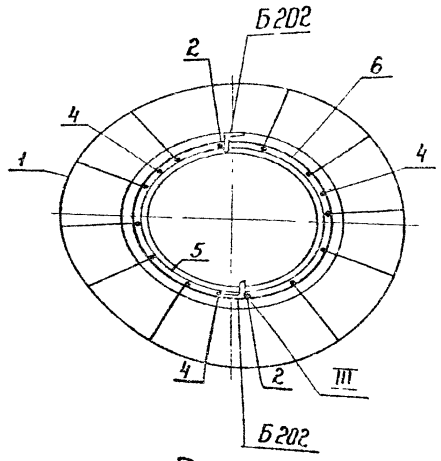
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-8.1-83
Разраб.	Кочановская				Промежуточные, угловые и фикса-торные железобетонные стойки ВЛ 110-500 кВ с виброкаркасной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.	Матвеева				Стойка СК1-2 — Лит. — Лист — Листов
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					Чертеж армирования — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.	Штин				
Н. контр.	Курносов				

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

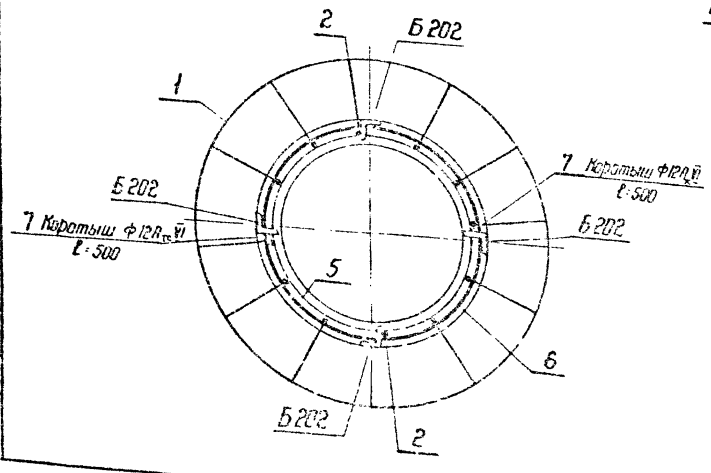
А-А



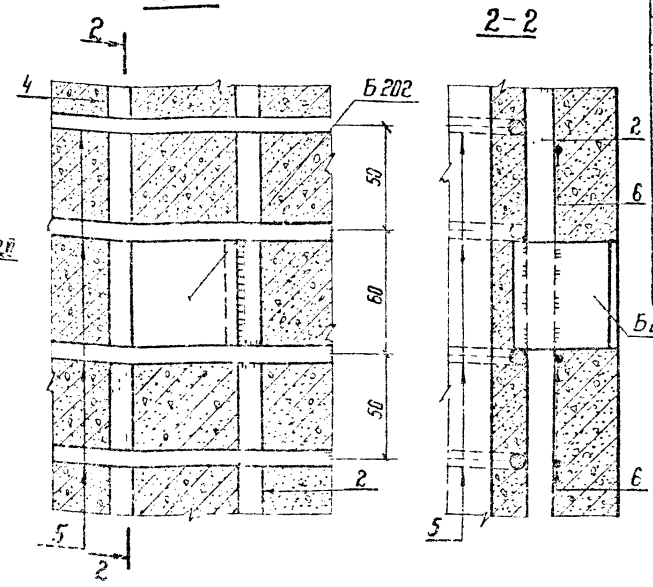
Б-Б



В-В



III



2-2

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№№ поз	Диаметр мм	Длина ℓ мм	Кол. поз на 1 изд	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Всего на элемент: ℓ м	Всего на элемент: Масса кг
СК 1-2	22600	1	12АтVI	22600	10	226.0	Ф12АтVI	310.5	275,7
	22580	2	12АтVI	22580	2	45.2	Ф8АI	50.0	19,8
	10900	3	12АтVI	10900	2	21.8	Ф4ВI	327.0	32,3
							Итого		327.8
	5500	4	12АтVI	5500	3	16.5			
	от 246 до 472 Дср = 359 мм	5	8АI	ср 1250	40	50.0			
	Шаг спирали см. чертеж	6	4ВI	—	—	327.0			
	Каротыш	7	12АтVI	500	2	1.0			

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса АтVI	Арматура: ВСт3	Арматура: Обыкновенная проволока	Закладные детали: ВСт3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса элемента кг
СК 1-2	500	1,66	275.7	19,8	32,3	22.9	211	4265

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса АтVI	Арматура, кг: ВСт3	Арматура, кг: Обыкновенная проволока	Закладные детали: ВСт3	Общая масса кг
	Ф12АтVI	Ф8АI	Ф4ВI		
СК 1-2	275.7	19,8	32,3	22.9	350.7

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт	Масса, кг: Всего	№№ чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19
Б204	1	2,4	2,4	— " —
Б205	1	3,3	3,3	— " —
Б209	1	1,4	1,4	— " —
Б210	1	1,4	1,4	— " —
Б211	1	1,5	1,5	— " —
Б212	1	1,5	1,5	— " —
Б213	1	1,6	1,6	— " —
Б214	1	1,6	1,6	— " —
Б215	1	1,7	1,7	— " —
Б216	1	1,7	1,7	— " —
Б217	1	1,8	1,8	— " —
Б218	1	1,8	1,8	— " —
Итого:			22,9	

Примечания: 1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки — из арматурной стали класса АтVI по ТУ14-1-2063-77; спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца - из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.

2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 102 т.

3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.

4. Закладные детали Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2 или коротышам поз. 7, детали Б209÷Б218 приварить к стержням поз 2 и 3 к монтажным кольцам поз. 5, как показано на чертеже.

5. Спираль поз. 6 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.

6. Концы стержней поз 2÷4 приварить к монтажным кольцам поз. 5, каждый конец к одному ближайшему кольцу. В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз 2÷4, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.

7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П1 (чертеж N 3082 тм-т2-20) по чертежу N 3082 тм-т2-22.

8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 4,6 м от концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 мм.

9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 83

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Кочановский		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. мастерс.		Курносов		

3.407-124-В.I-84

Патрубковые, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса АтVI

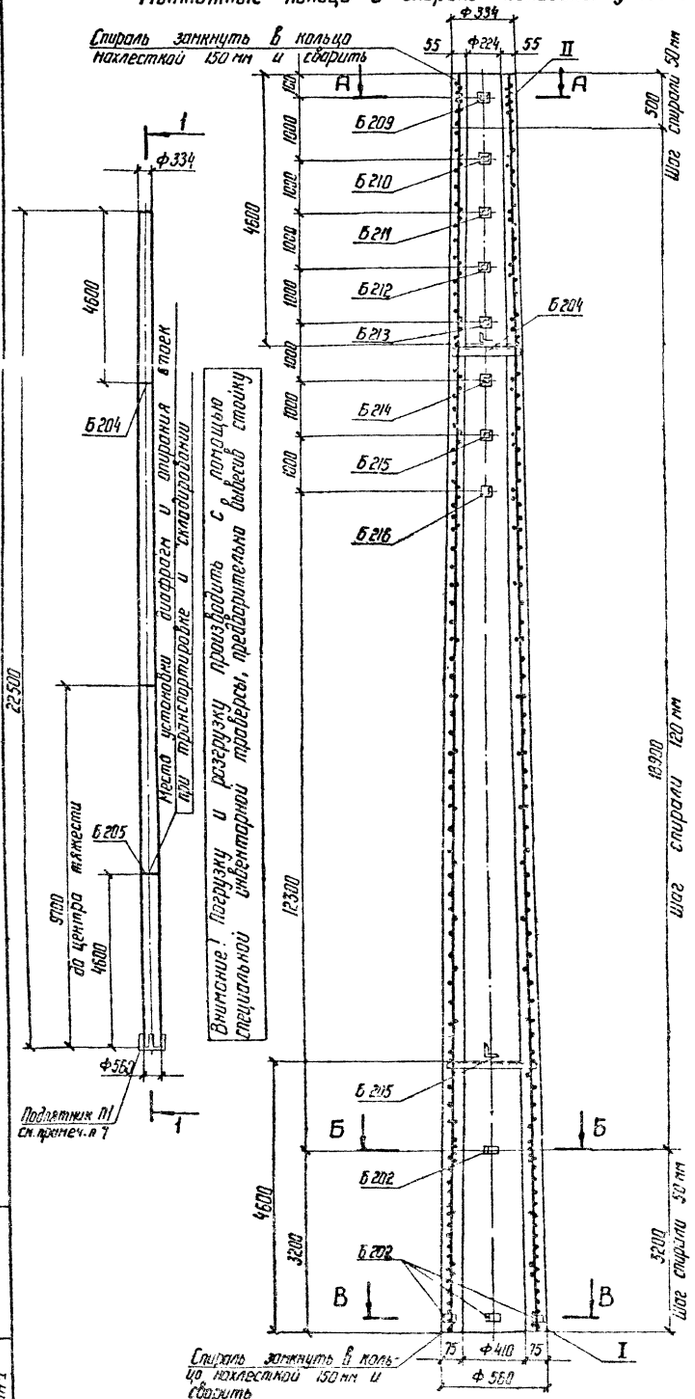
Стойка СК1-2	Лит	Лист	Листов
Разрезы и спецификация			

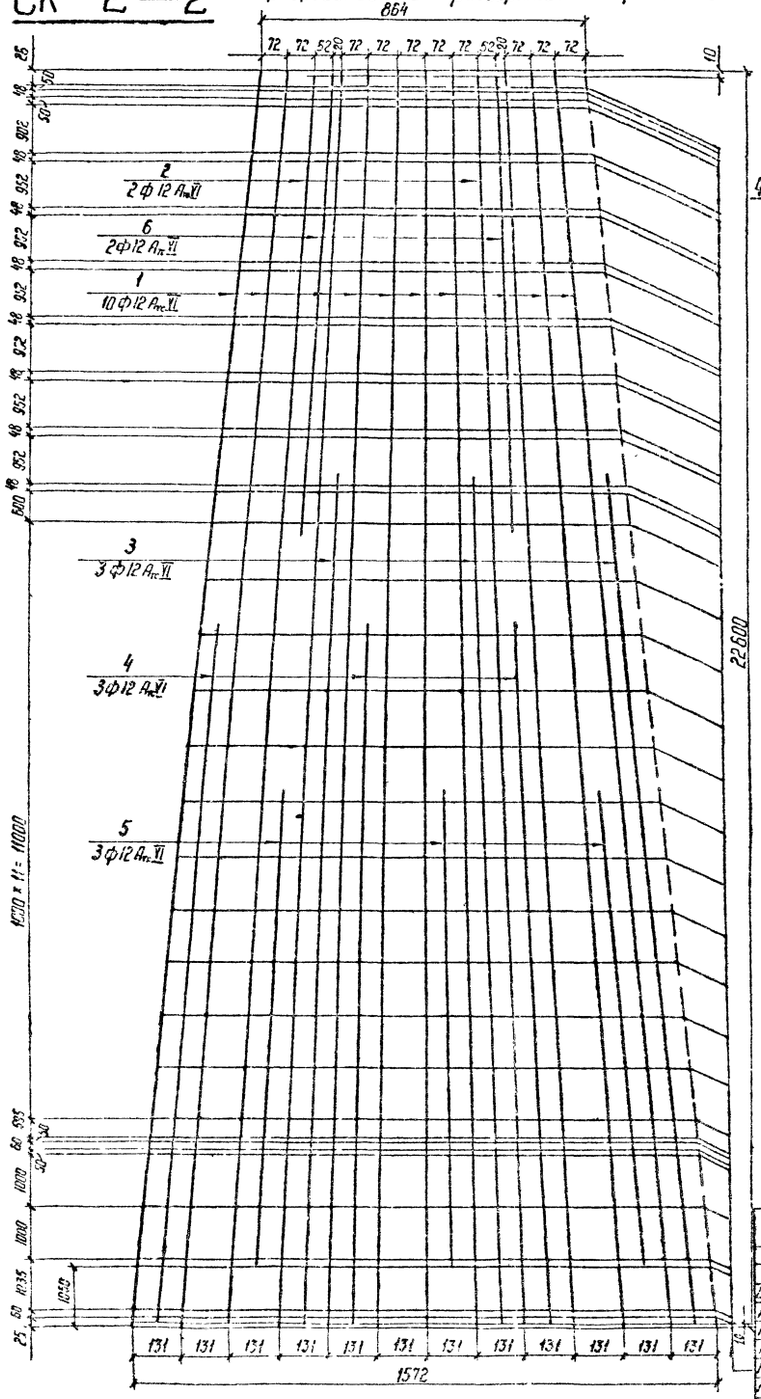
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

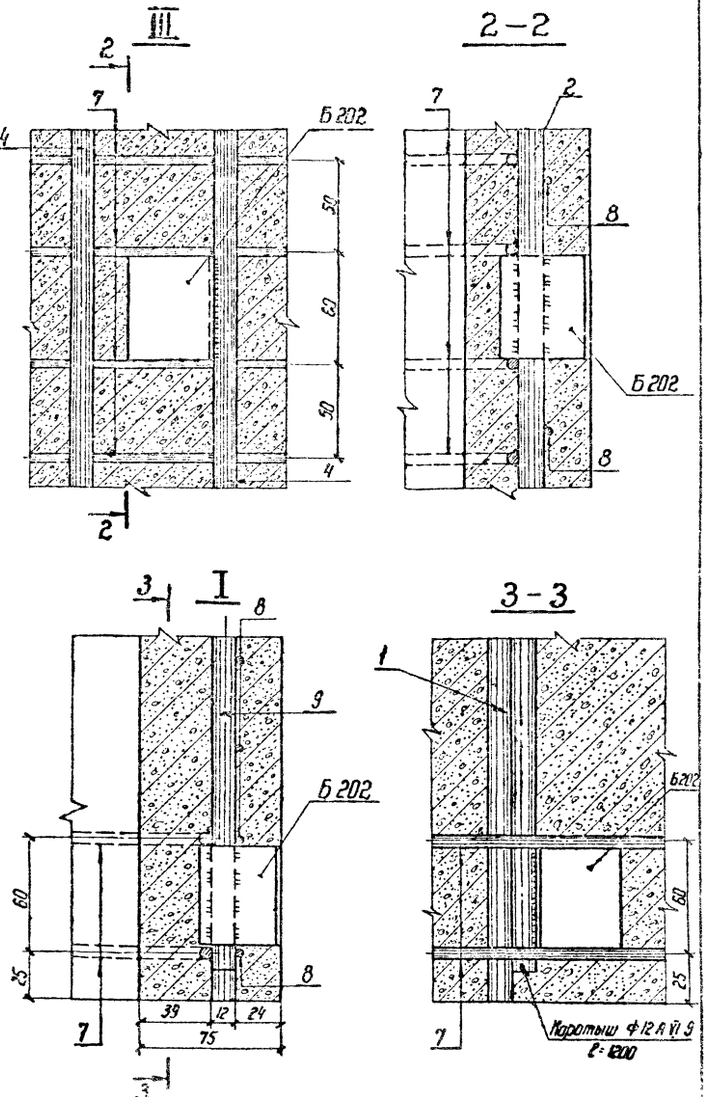
Монтажные кольца и спираль показаны условно

СК 2—2

Армирование в развертке. Спираль не показана







Работать совместно с листом 86

				3.407-124-в.1-85	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса A-VI
Разраб.		Яичковская			Стойка СК2-2
Проверил		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин			Чертеж армирования
Согласовано		Куренцов			

Инв. № подл. 9446 тм-Т | Подпись и дата

Копировал: Коваленко

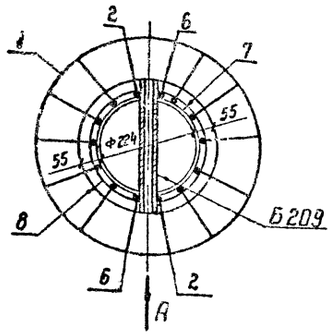
Формат А2

Выпуск 1

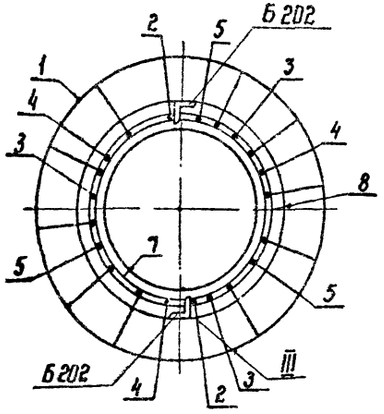
Серия

Типовые конструкции

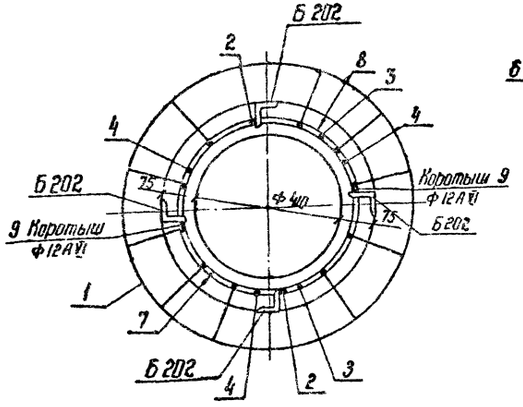
А—А



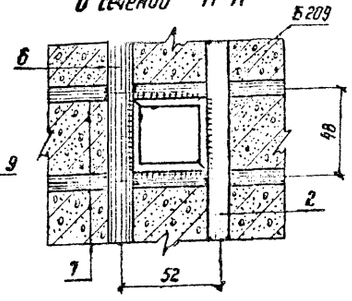
Б—Б



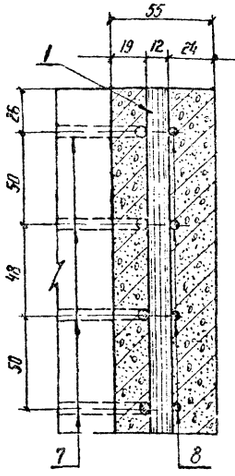
В—В



Вид по стрелке А в сечении А-А



II



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№ поз.	Диаметр мм	Длина одного стержня, мм	Кол. изд. стержней, шт	Общая длина, м	Всего на элемент: Сечение	Σ Ln м	Масса кг
СК 2-2	22600	1	12 A_{tc} VI	22600	10	226.0	Ф12 A_{tc} VI	407.3	361,7
	22580	2	12 A_{tc} VI	22580	2	45.2	Ф8 AI	47.5	19,0
	15600	3	12 A_{tc} VI	15600	3	46.8	Ф4 BI	32 7	32,3
	13000	4	12 A_{tc} VI	13000	3	39.0	Итого:		413.0
	8900	5	12 A_{tc} VI	8900	3	26.7			
	10600	6	12 A_{tc} VI	10600	2	21.2			
	Ø10 от 246 до 472 $D_{ср}$ = 359	7	8 AI	2 $\ell_{ср}$=1250	38	47.5			
	Ф236 Ф512 Шаг спирали см. чертеж	8	4 BI	—	—	327,0			
	коротыш	9	12 A_{tc} VI	1200	2	2.4			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса A_{tc} VI Ф12 A_{tc} VI	Обыкновенная проволока Ф4 BI	Ст 3 Ф8 AI	Закладные детали Ст 3	Общая масса кг
СК 2-2	361, 7	32,3	19 0	19.3	432,3

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса A_{tc} VI	Обыкнов. проволока	Ст 3	Закладные детали Ст 3	Содержание стали на 1м³ бетона, кг	Масса элемента кг
СК 2-2	500	1 8	361, 7	32,3	19.0	19.3	240	4935

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ чертежей
Б 202	6	0 2	1.2	3082 тм-т2 19
Б 204	1	2.4	2.4	—"—
Б 205	1	3.3	3.3	—"—
Б 209	1	1.4	1.4	—"—
Б 210	1	1.4	1.4	—"—
Б 211	1	1.5	1.5	—"—
Б 212	1	1.5	1.5	—"—
Б 213	1	1.6	1.6	—"—
Б 214	1	1.6	1.6	—"—
Б 215	1	1.7	1.7	—"—
Б 216	1	1.7	1.7	—"—
Итого:			19,3	

Примечания:

1. Материал стойки – центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки – из арматурной стали класса A_{tc} VI по ТУ 14-1-2063-77, спираль – из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные мольца из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 102 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2 или коротышам поз. 9, детали Б 209 ÷ Б 216 приварить к стержням поз. 2 и 6, к монтажным кольцам поз. 7, как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 8, привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2÷6 приварить к монтажным кольцам поз. 7 (каждый конец к одному ближайшему кольцу), в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷6, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подлятник П1 (черт. № 3082 тм-т2-20) по черт. № 3082 тм-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 4,6 м от концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 мм.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 85

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Н. контр.		Журносов		

3.407-124-8.I-86

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI

Стойка СК 2-2

Разрезы и спецификация

Лит.	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западское отделение Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 9416 тм-Т

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

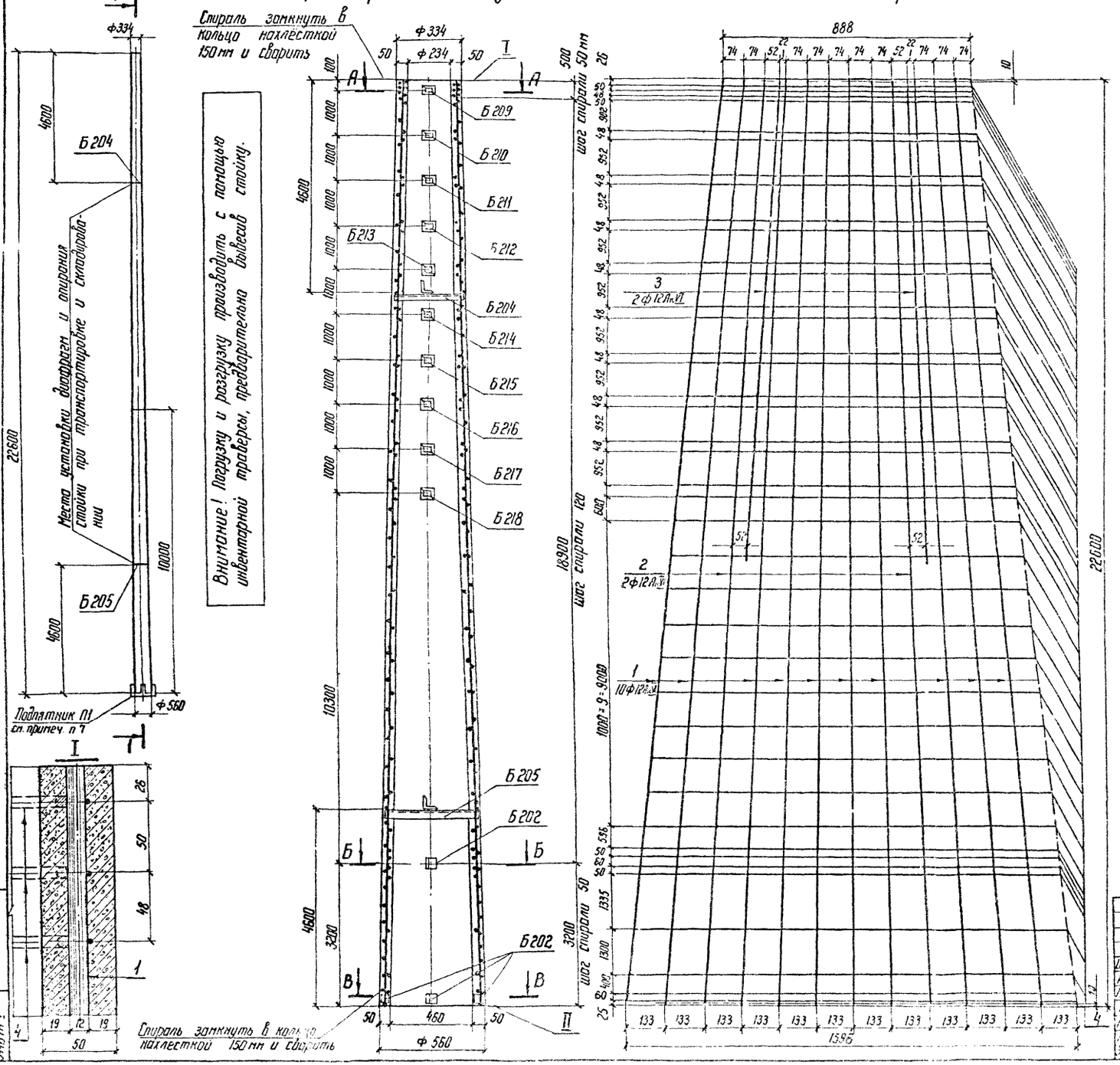
1-1

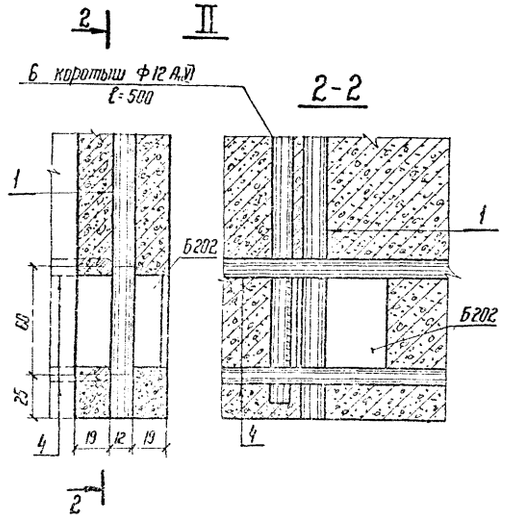
Монтажные кольца и спираль показаны условно

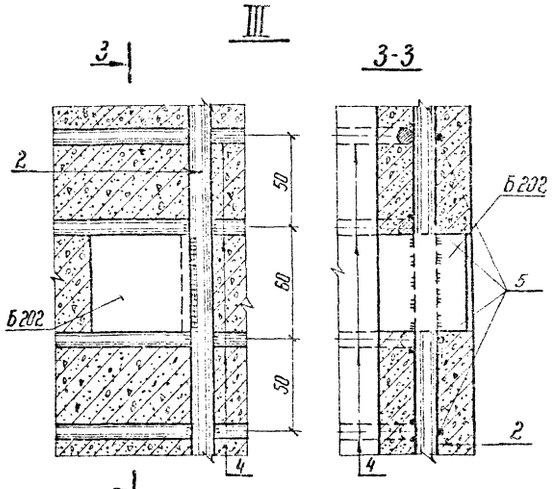
СК 3-2

Армирование в развертке

Спираль не показана





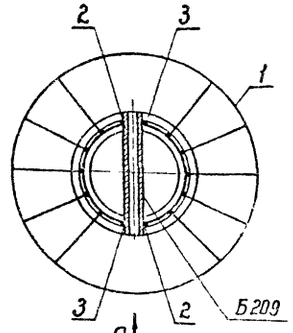


Работать совместно с листом 88

					3.407-124-в.I-87	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с двухцепной подвеской фазы АС-10	
Разработ.		Кочановская			Стойка СК 3-2	Лит. / Лист / Листов
Проверил		Матвеева				
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Штич			Чертеж армирования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. лабор.		Курносов				

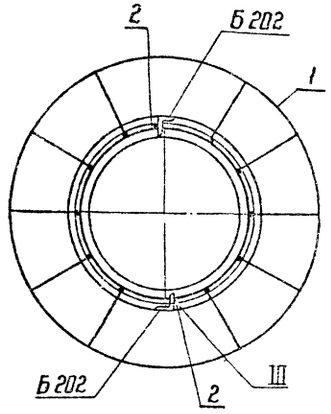
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

А-А

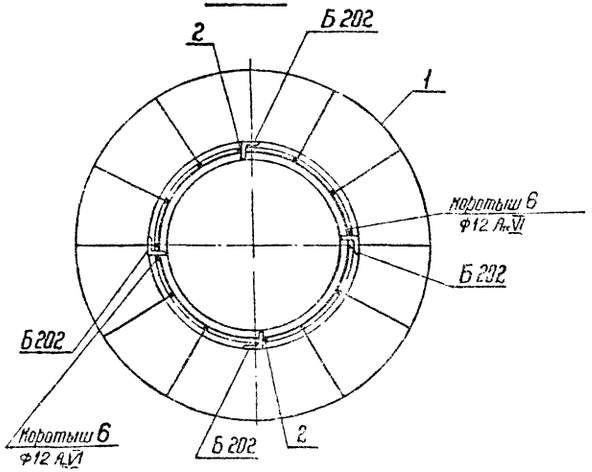


А

Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№ поз.	Диаметр мм	Длина поз. "2" мм	Кол. поз. "1" шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓп м	Масса кг
СК 3-2	22600	1	12 AтVI	22600	10	226.0	Ф12 AтVI	293.8	260,9
	22580	2	12 AтVI	22580	2	45.2	Ф8 AI	51,4	20
	10800	3	12 AтVI	10800	2	21.6	Ф4 BI	334	33
	Dт 256 до 482 Dср=369	4	8 AI	1284	40	51,4	Итого:		313,9
	Ф256	5	4 BI			334			
	500	6	12 AVI	500	2	1.0			

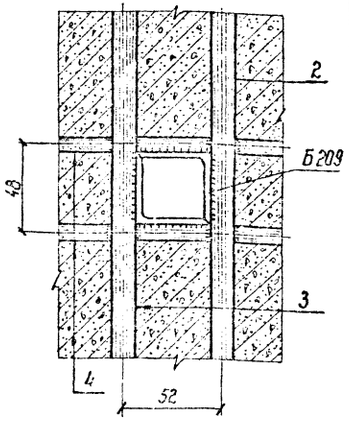
Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса AтVI		Обыкновенная проволока	ВСт3	Закладные детали: ВСт3	Масса кг
	Ф12 AтVI		Ф4 BI	Ф8 AI		
СК 3-2	260,9		33	20	22,9	336,8

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса AтVI		Обыкнов. проволока	ВСт3	Закладн. детали: ВСт3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса эл-та кг
СК3-2	500	1,4	260,9		33	20	22,9	241	3840

Вид А



Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	NN чертежей
Б202	6	0.2	1.2	5384 тм-II-28
Б204	1	2.4	2.4	—"—
Б205	1	3.3	3.3	—"—
Б209	1	1.4	1.4	—"—
Б210	1	1,4	1.4	—"—
Б211	1	1.5	1.5	—"—
Б212	1	1.5	1.5	—"—
Б213	1	1.6	1.5	5384 тм-II-28
Б214	1	1.6	1.5	—"—
Б215	1	1.7	1.7	—"—
Б216	1	1.7	1.7	—"—
Б217	1	1.8	1.8	—"—
Б218	1	1.8	1.8	—"—
Итого:			22,9	

Примечания:

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки - из арматурной стали класса AтVI по ТУ14-1-2065-77. Спираль из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца - из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз.1 натянуть с общей силой 102 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% проектной.
4. Закладные детали Б202 приварить к стержням поз.2 и коротышам поз.6, детали Б209÷Б218 приварить к стержням поз.2, поз.3 и к монтажным кольцам поз.4, как показано на чертеже.
5. Спираль поз.5 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Стержни поз.2 приварить к монтажным кольцам поз.4 (каждый конец к одному ближайшему кольцу) в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз.2, а также поз.1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подлятник П-1 (черт. № 5384 тм-II-29) по черт. № 5384 тм-II-29.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 4,6 м от концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50÷60 мм.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 87

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кочановская			
Провер.	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. пр.	Курносов			

3.407-124-в.I-88

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI

Стойка СК 3-2

Разрезы и спецификация

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 9465 тм-I

Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

СК 4-2

Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью специальной инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.

Места установки дистанционных хомутов при транспортировке и складировании.

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150мм и сварить

Шаг спирали 50мм

Шаг спирали 120мм

Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150мм и сварить

Вид А

Армирование в развертке

Спираль не показана

1-1 · 2-2 · 3-3 · I · II · III · А · Б · В

Работать совместно с листом 90

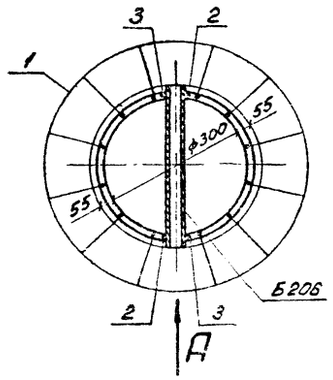
				3.407-124 В.I-89	
				Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматуры, класса А-V	
Разраб.	Кончаевская			Стойка СК 4-2	Лит. / Лист / Листов
Провер.	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Н.контр.				Чертеж армирования	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Гл.спец.	Шитин				
Зав.отд.	Корнеев				

Копировал: Ю.Л. Формат А2

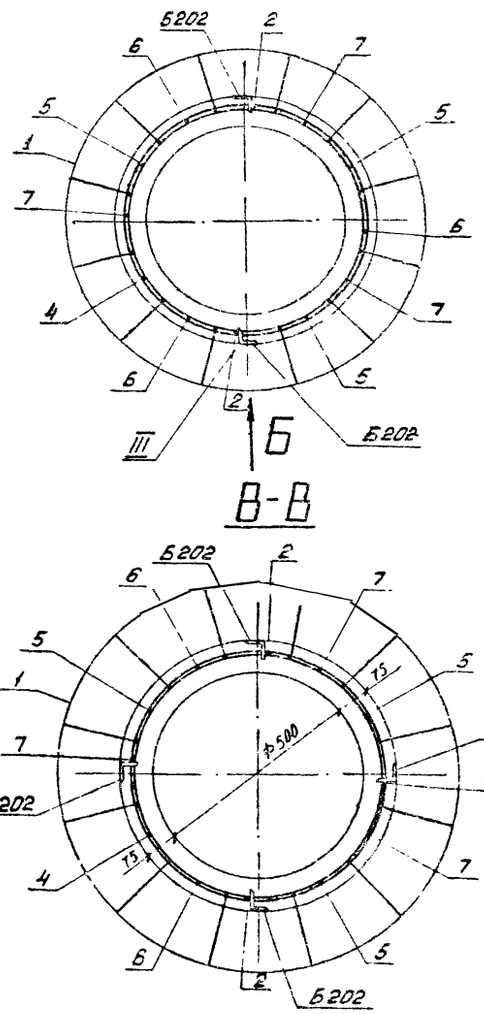
Серия Выпуск 1

Ти. ие конструкции

А-А



Б-Б



В-В

Спецификация арматуры на 1 элемент

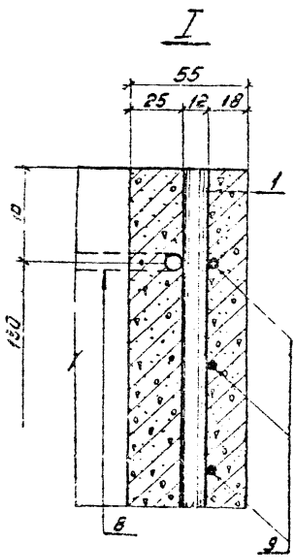
Наименование элемента	Эскиз	№ позиций	Диаметр мм	Длина позиции "l", мм	Кол. "n" шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓ·n м	Масса кг
СК 4-2	26000	1	12 А-VI	26000	12	312.0	ф12 А-VI	511.5	454,2
	25980	2	12 А-VI	25980	2	52.0	ф8 АI	65,1	25,7
	10500	3	12 А-VI	10500	2	21.0	ф4 ВI	452.0	44,7
	16600	4	12 А-VI	16600	1	16.1			
	15600	5	12 А-VI	15600	3	46.8	Итого:		524,6
	12600	6	12 А-VI	12600	3	37.9			
	8600	7	12 А-VI	8600	3	25.8			
	От 334 до 574 Аср.=454	8	8 АI	ℓср=450	48	65.1			
	Шаг см. чертеж	9	4 ВI	—	—	452,0			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Класс А-VI	Класс А-I		Обыкнов. проволока	Закладные детали: ВСт3	Общая масса кг
	ф 12	ф 8		ф 4 ВI		
СК 4-2	454,0	26,0		45,0	27,8	552,4

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол м³	Металл, кг: Арматура: Класс А-VI	Класс АI		Обыкн. проволока	Закладные детали: ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса зл-та кг
СК 4-2	500	2,5	454,0	26,0	—	45,0	27,8	221	6805



Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	всего	№ чертежей
Б202	6	0.2	1,2	3082тн-т2-19
Б206	1	3,0	3,0	—"—
Б207	1	4.0	4.0	—"—
Б217	1	1,8	1,8	—"—
Б218	1	1,8	1,8	—"—
Б219	1	1,8	1,8	—"—
Б220	1	1,9	1,9	—"—
Б221	1	1,9	1,9	3082тн-т2-19
Б222	1	2,0	2,0	—"—
Б223	1	2,0	2,0	—"—
Б224	1	2,1	2,1	—"—
Б225	1	2,1	2,1	—"—
Б226	1	2,2	2,2	—"—
Итого:			27,8	

Примечания:

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марки бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз - 150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки - из арматурной стали класса Ас-VI по ТУ14-1-2063-77. Спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53 *, монтажные кольца - из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 122 т
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2,6,7, детали Б 217 ÷ Б 225 приварить к стержням поз. 2,3 и монтажным кольцам поз. 8, как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 9 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2 ÷ 7 приварить к монтажным кольцам поз. 8 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷7, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П2 (чертеж N 3082 тн-т2-21) по чертежу N 3082 тн-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 5,8 м от верхнего и 5,4 от нижнего концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 мм
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП 11-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 89

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кочановская			
Провер.	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. ПКБ КС	Куликов			

3.407-124-В.I-90

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса В-II

Стойка СК 4-2

Лит.	Лист	Листов

Разрезы и спецификация

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Ив., А-4 формат 82

Серия Выпуск 1

ловые конструкции

СК 14-2

Спираль не показана

Армирование в развертке

Монтажные кольца и спираль условно

Спираль замкнуть в кольцо накладкой 150 мм и сварить

Места установки диафрагм и опирания стоек при транспортировке и складировании см. примечания п. 8

Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.

Подпятник П2 см. примеч. п. 1

Шов спирали 50 мм

Шов спирали 120 мм

Работать совместно с листом 92

					3.407-124-В.Т- 91	
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные стойки ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II	
Разраб.		Кононовская			Стойка СК 14-2	Лит. / Лист / Листов
Просмотр		Матвеева				
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Штин			Чертеж армирования.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. кафедрой		Куросов				

Копировал

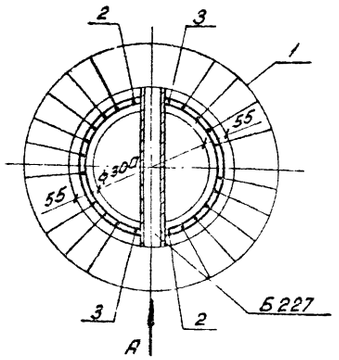
Формат А3

Инв. № подл. 9446 тм-Т

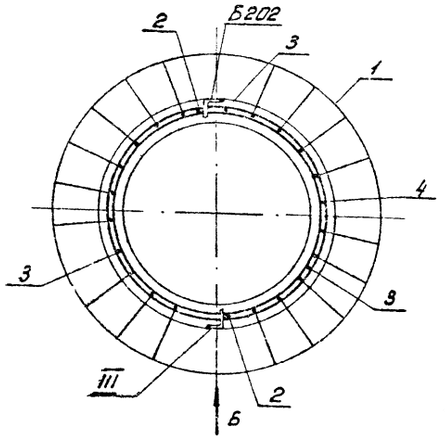
Подпись и дата

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

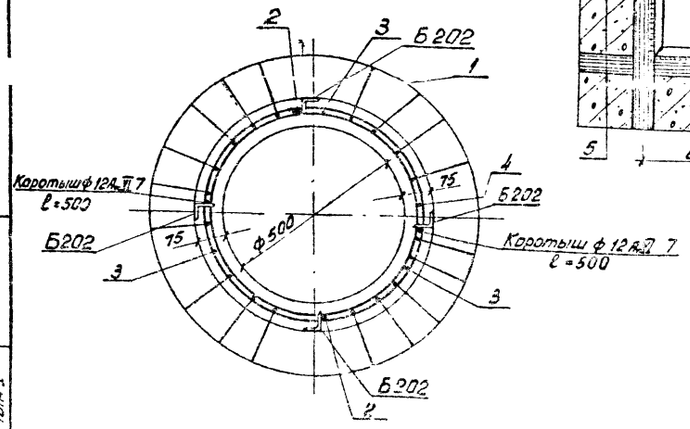
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	№№ позиций	Диаметр мм	Длина позиций, ℓ, мм	Кол. шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Всего на элемент: Σ ℓп м	Всего на элемент: Масса кг
СК 14-2	26000	1	12 A_{t} V	26000	18	468,0	ф12 A_{t} V	589,0	523
	25480	2	12 A_{t} V	25480	2	51,9	ф8 AI	70	27
	10600	3	12 A_{t} V	13600	5	53,0	ф4 BI	452,0	45
	14600	4	12 A_{t} V	14600	1	14,6			
	от 332 до 572 Dср=452	5	8 AI	1545	45	70,0	Итого:		595
	Спираль, шаг см. чертеж	6	4 BI	—	—	452,0			
	500	7	12 A_{t} I	500	3	1,5			

Выборка металла на элемент

Наименование элементов	Арматура, кг: Сталь класса A_{t} V	Обыкновенная проволока класса B-I	Ст3		Закладные детали	Общая масса кг.
	ф12 A_{t} V	ф4 BI		ф8 AI	Ст3	
СК14-2	523	45		27	50,0	645,0

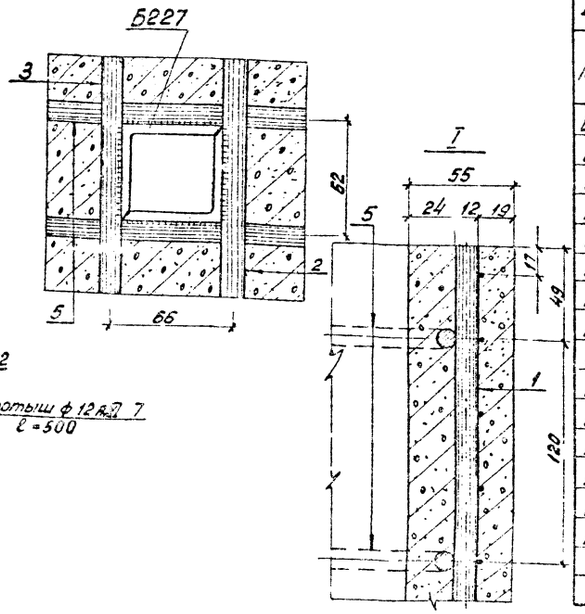
Расход материалов на элемент:

Наименование элементов	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса A_{t} V	Арматура: Обыкновенная проволока класса B-I	Закладные детали: Ст3	Закладные детали: Ст3	Содержание стали на 1м³ бетона, кг	Масса эл-та кг
СК14-2	500	2,5	52,4	45	27	50,0	258	6896

Примечания:

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки - из арматурной стали класса A_{t} V по ТУ 14-1-2063-77, спираль из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 183 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2 или коротышу поз. 7, детали Б227÷Б229, Б233, Б251, Б252, Б245÷Б250 приварить к стержням поз. 2 и 3, к монтажным кольцам поз. 5, как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 6 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2÷4 приварить к монтажным кольцам поз. 5, каждый конец к одному ближайшему кольцу, в остальных местах-местах пересечения с кольцами, стержни поз. 2÷4, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П2 (черт. N 3082тм-т2-21) по чертежу № 3082тм-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 5,8 м от верхнего и 5,4 м от нижнего концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 см.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Вид по стрелке „А"



Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Всего	№№ чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19
Б206	1	3,0	3,0	— " —
Б207	1	4,0	4,0	— " —
Б229	1	3,3	3,3	— " —
Б227	1	3,1	3,1	— " —
Б228	1	3,2	3,2	— " —
Б245	1	3,4	3,4	5734тм-т2-5
Б246	1	3,4	3,4	— " —
Б247	1	3,4	3,4	— " —
Б248	1	3,6	3,6	— " —
Б249	1	3,2	3,2	3082тм-т2-51
Б250	1	3,6	3,6	— " —
Б242	1	3,6	3,6	— " —
Б243	1	3,5	3,5	— " —
Б233	1	4,4	4,4	3082тм-т2-18
Итого:			50,0	

Работать совместно с листом 91

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

Разраб.	Хохловская				
Провер.	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.	Штин				
Зав. НМКМ	Кузнецов				

3.407-124-В.I - 92

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V.

Стойка СК 14-2

Разрезы и спецификация.

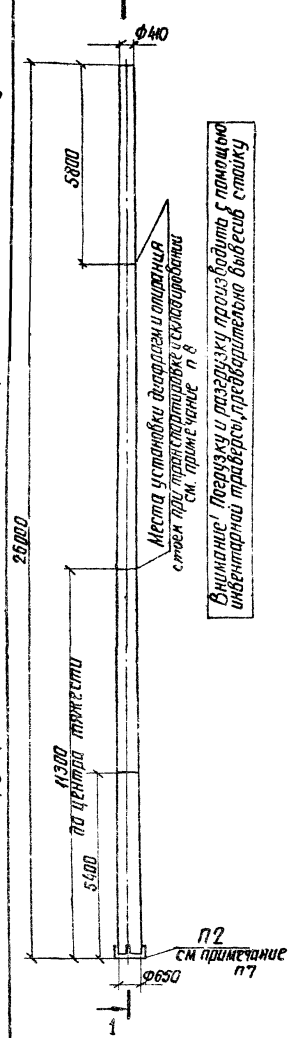
Лит.	Лист	Листов

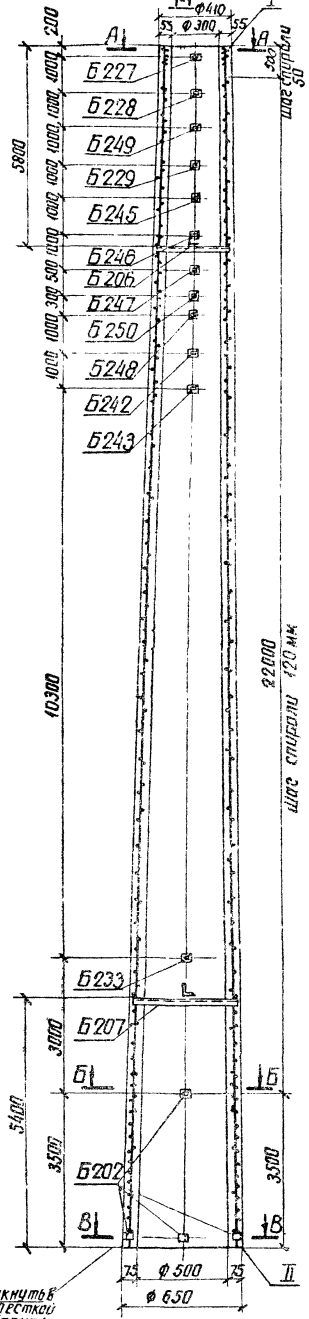
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

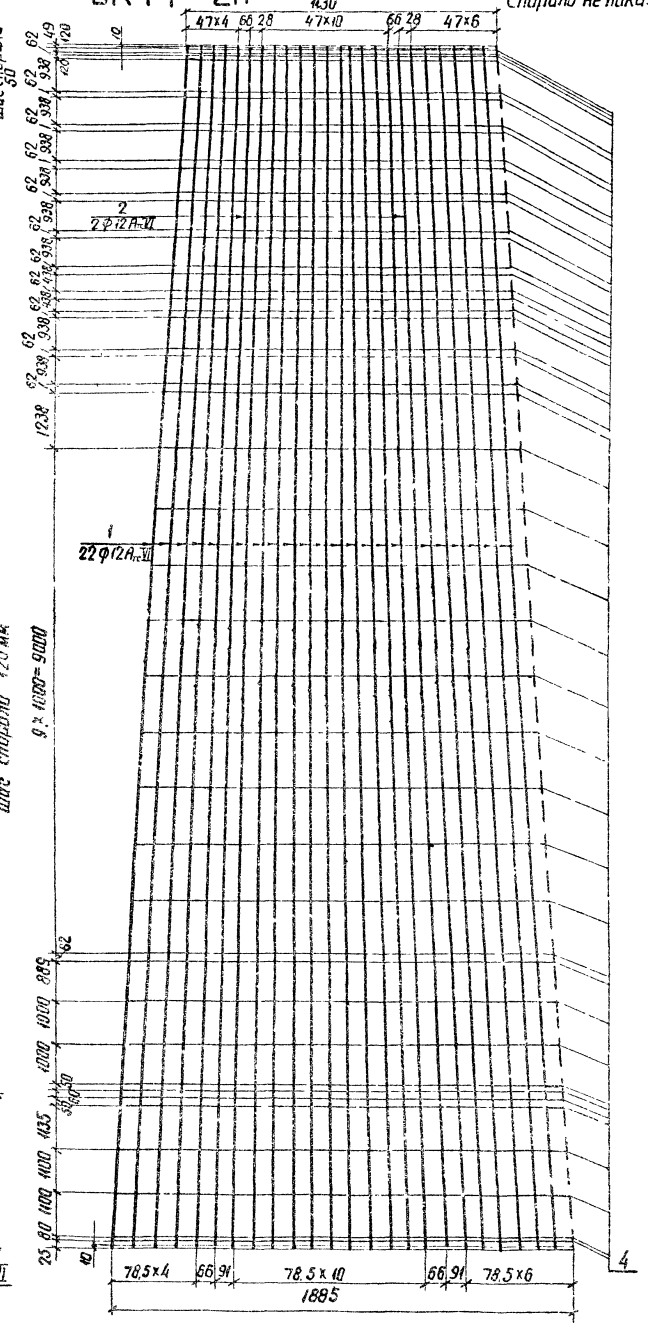
Копировал: Ам-Ф формат 28

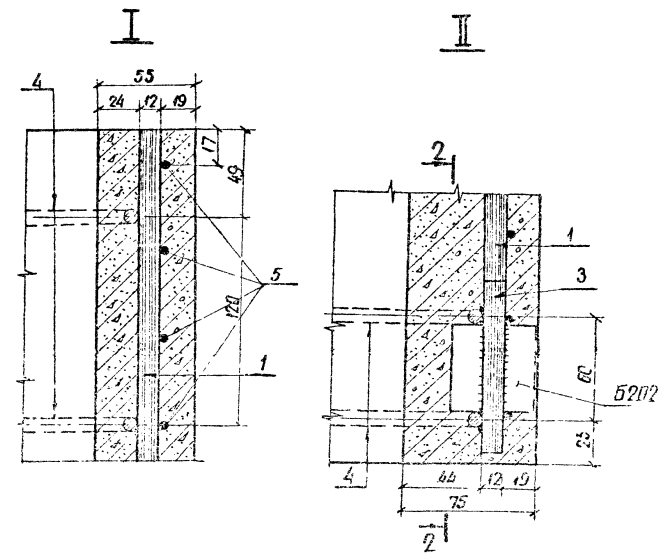
Типовые конструкции Серия Выпуск

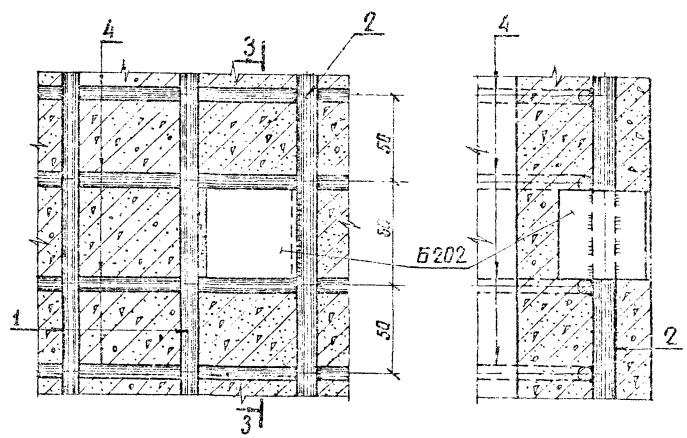
Монтажные кольца и спираль показаны условно. СК 14-2н Армирование в развертке Спираль не показана











Работать совместно с листом 94

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Кожановская			
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			
Н. контр.		Куранова			

3.407-124-В.7-93

Промежуточные угловые и анкерные угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V

Стойка СК 14-2н

Чертеж армирования

Лит	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

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

Типовые конструкции | Серия | Выпуск 1

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	№№ позиций	Диаметр мм	Длина позиции, мм	Кол. на 1 эл., шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓп м	Масса кг
СК 14-2н	26000	1	12 A_{II}	26000	22	572.0	⌀12 A_{II}	625.0	554
	25980	2	12 A_{II}	25980	2	51.9	⌀8 AI	70.0	27
	500	3	12 A_{II}	500	2	1.0	⌀4 BI	452.0	45
	от 332 до 572 Dср=452	4	8 AI	4545	45	70.0	Итого:		625
	Спираль шаг см. черт.	5	4 BI	—	—	452.0			

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт	Всего	№№ чертежей	Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт	Всего	№№ чертежей
Б 202	6	0.2	1.2	3082 тм-т2-10	Б 248	1	3.5	3.5	5734 тм-т2-54
Б 206	1	3.0	3.0	»	Б 249	1	3.2	3.2	3082 тм-т2-51
Б 207	1	4.0	4.0	»	Б 250	1	3.6	3.6	»
Б 229	1	3.3	3.3	»	Б 242	1	3.6	3.6	»
Б 227	1	3.1	3.1	»	Б 243	1	3.6	3.6	»
Б 228	1	3.2	3.2	»	Б 233	1	4.4	4.4	3082 тм-т2-19
Б 245	1	3.4	3.4	5734 тм-т2-54					
Б 246	1	3.4	3.4	»					
Б 247	1	3.4	3.4	»	Итого:			50.0	

Выборка металла на элемент

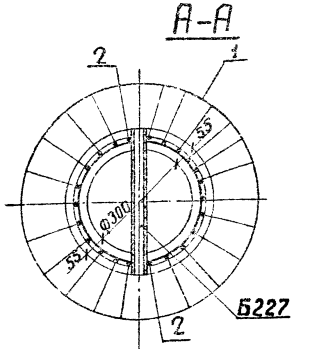
Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса A_{II}	Обыкновен. проволока класса BI	Ст3		Закладные детали	Общая масса кг
	⌀12 A_{II}	⌀4 BI		⌀8 AI	Ст3	
СК 14-2н	554	45		27	50.0	676.0

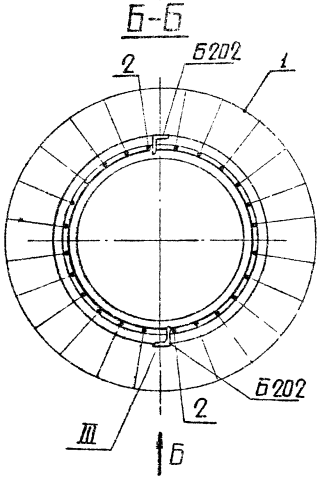
Расход материалов на элемент

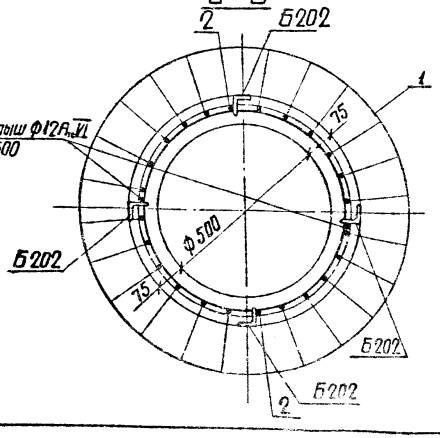
Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса A_{II}	Обыкнов. проволока класса BI	Ст3	Закладные детали: Ст3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса эл-та кг
СК 14-2н	500	2.5	554	45	27	50.0	270	6926

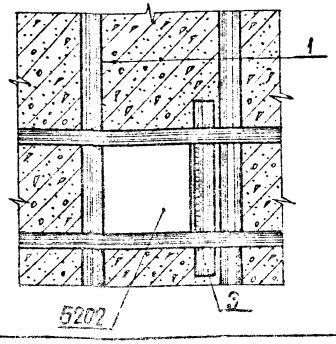
Примечания:
1. Материал стойки – центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки – из арматурной стали класса A_{II} по ТУ14-1-2063-77. Спираль – из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца – из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз.1 натянуты общей силой 194 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75 % от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз.2 или коротышу поз.3; детали Б 227–Б 229, Б 233, Б 251, Б 252, Б 245–Б 250 приварить к стержням поз.2, к монтажным кольцам поз.4 как показано на чертеже.
5. Спираль поз.5 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Стержни поз.2 приварить к монтажным кольцам поз.4 по концам и как в узле III.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П2 (чертеж №3082 тм-т2-2) по чертежу №3082 тм-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 5.8 м от верхнего и 5.4 м от нижнего концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 см.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СН и П II-28-73, в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.
10. Стержни поз.1 во всех местах пересечения с монтажными кольцами поз.4 привязать вязальной проволокой.

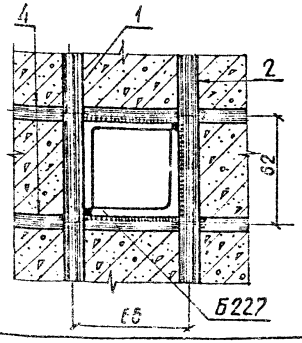
Работать совместно с листом 93











				3.407-154-в.I-94	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса A_{IV}
Разраб.		Кочановский			Стойка СК 14-2н
Провер.		Матвеева			Разрезы и спецификация
Рук. гр.		Иванова			Лит. / Лист / Листов
Н. контр.					Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин			
Зав. мастер.		Куросов			

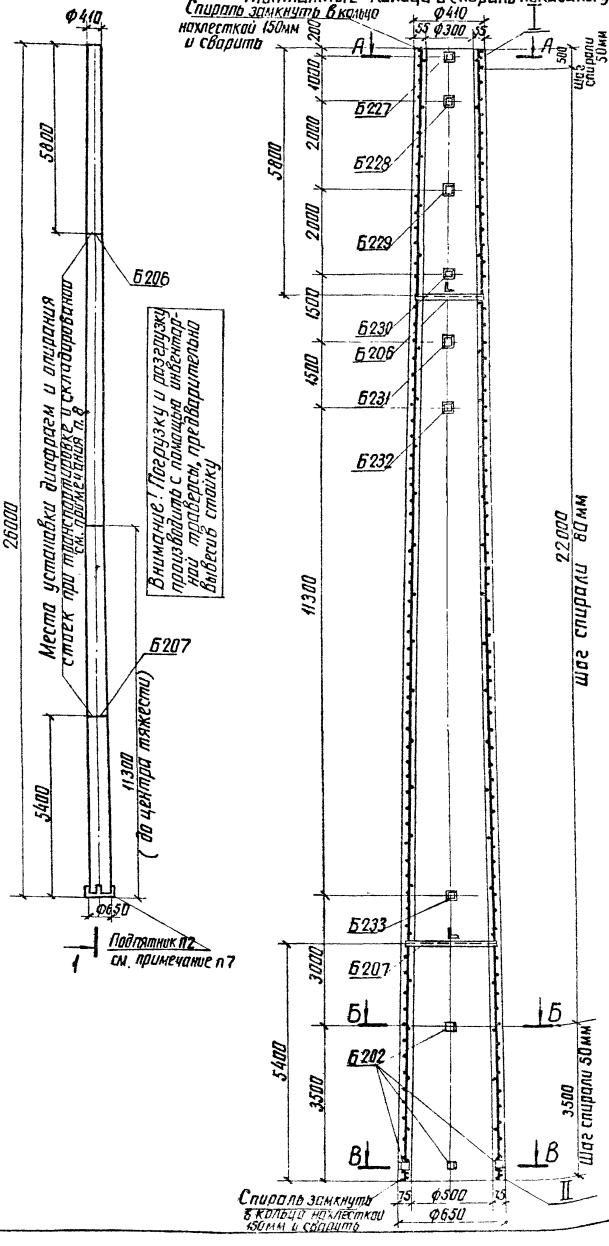
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал: Анисимова Формат А2

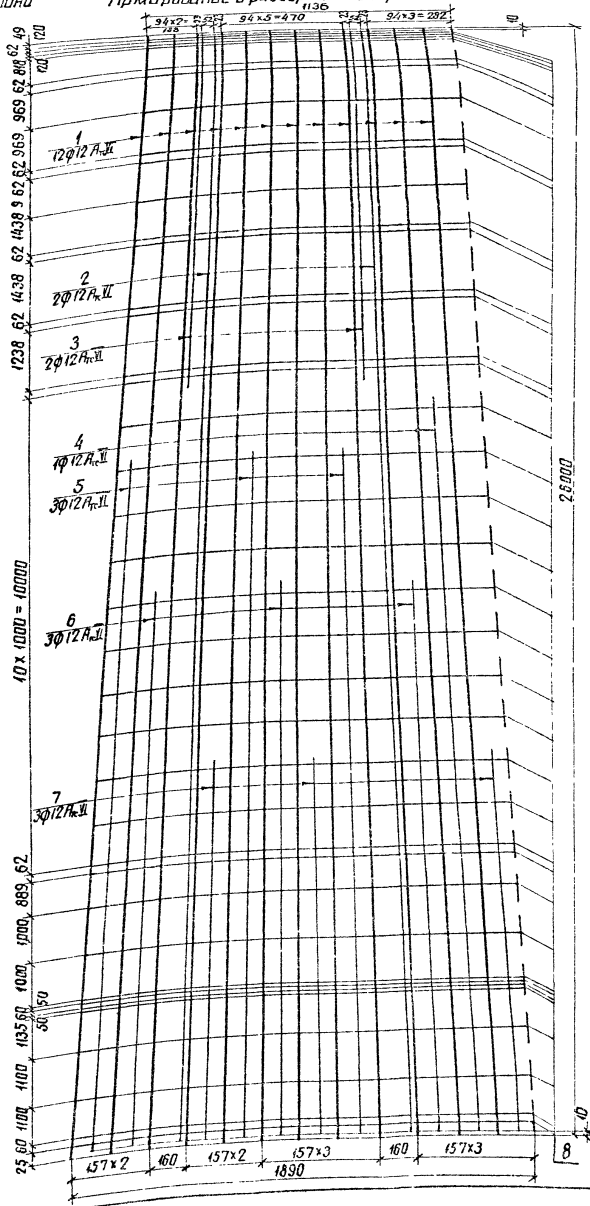
Типовые конструкции Серия Выпуск 1

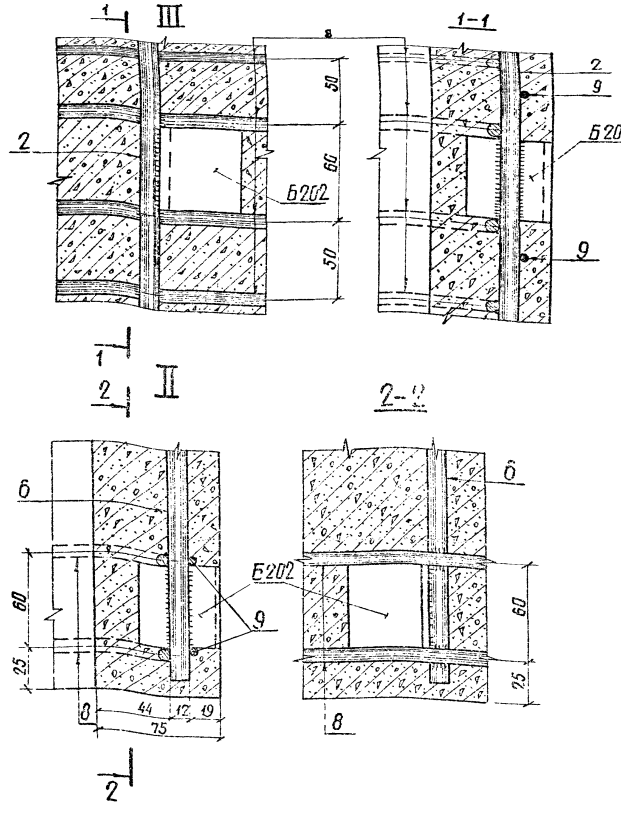
СК 5-2

Монтажные кольца и спираль показаны условно



Армирование в развертке. Спираль не показана





Работать совместно с листам 98

3.407-124-8.I-95

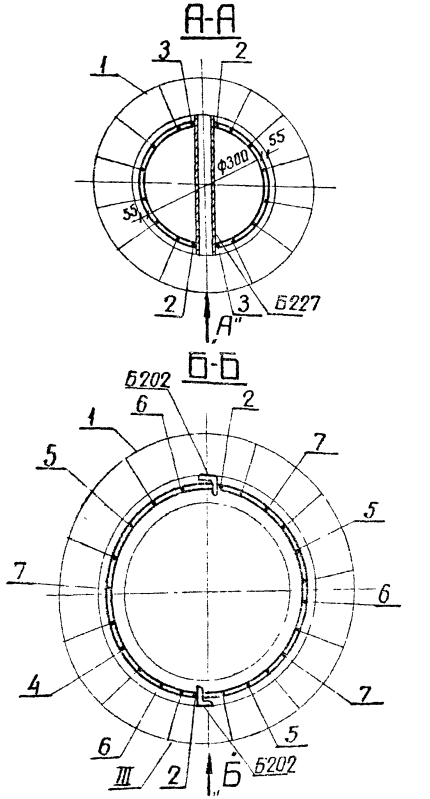
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Колтовская			
Проверил		Котеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			
Зав. отд.		Журавлев			

Промежуточные угловые опоры - угловые железобетонные опоры 8П1.3-500к.2 с высокопрочной сеткой из арматуры класса А-V

	Лит.	Лист	Листов
Стойка СК 5-2			
Чертеж армирования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

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

Копировал Анисим Формат



Спецификация арматуры на 1 элемент

Поз.	Эскиз	№ позиций	Диаметр мм	Длина позиции, мм	Кол. на 1 шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓ, м	Масса кг
СК 5-2	26000	1	12 Ат-V	26000	12	312.0	ф12 А-V	507.6	450.7
	25980	2	12 Ат-V	25980	2	52.0	ф8 А-I	58.9	23.0
	8300	3	12 Ат-V	8300	2	16.6	ф5 В-I	590.0	91.0
	16600	4	12 Ат-V	16600	1	16.6	Итого:		564.7
	15600	5	12 Ат-V	15600	3	46.8			
	12600	6	12 Ат-V	12600	3	37.8			
	8600	7	12 Ат-V	8600	3	25.8			
	100, Ав, От 334 до 574, Дср = 454	8	8 А-I	ℓср=1550	38	58.9			
	612, шаг см. чертеж	9	5 В-I	—	—	590.0			

Выборка металла на элемент

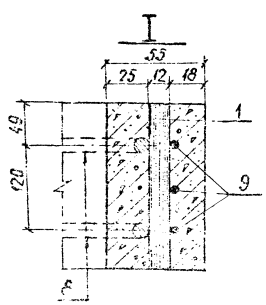
Наименование элемента	Арматура: Класс Ат-V, ф 12	Класс А-I, ф 8	Обыкновенная проволока, ф 5 В-I	Закладные детали: В Ст 3	Общая масса кг
СК 5-2	450.7	23.0	91.0	32.7	597.4

Расход материалов на элемент

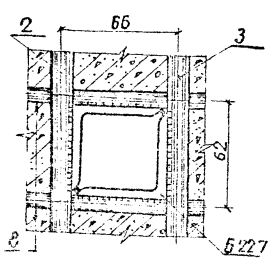
Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Класс Ат-V	Класс А-I	Вст3	Обыкновенная проволока	Закладные детали: Вст3	Содержание арматуры кг/м³	Масса элемента кг
СК 5-2	500	2.5	450.7	23.0	—	91.0	32.7	239	6850

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт	Всего	№ чертежей	Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт	Всего	№ чертежей
Б202	6	0.2	1.2	3082тм-т2-19	Б231	1	3.5	3.5	3082тм-т2-19
Б206	1	3.0	3.0	——"——	Б232	1	3.6	3.6	——"——
Б207	1	4.0	4.0	——"——	Б233	1	4.4	4.4	——"——
Б227	1	3.1	3.1	——"——					
Б228	1	3.2	3.2	——"——					
Б229	1	3.3	3.3	——"——					
Б230	1	3.4	3.4	——"——	Итого			32.7	



Вид по стрелке А



Примечания

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150 по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки - из арматурной стали класса Ат-V по ТУ 14-1-2063-77. Спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца - из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75
2. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной
3. До бетонирования стойки стержни поз 1 натянуть с общей силой 122 тс
4. Закладные детали Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2,6,7, детали Б217÷Б226 приварить к стержням поз. 2,3 и монтажным кольцам поз 8 как показано на чертеже
5. Спираль поз 9 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Кольца стержней поз 2÷7 приварить к монтажным кольцам поз 8 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз 2÷7, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П2 (чертеж №3082тм-т2-21) по чертежу №3082тм-т2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е на расстоянии 5.8м от верхнего и 5.4 от нижнего концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60мм
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 95

				3.407-124-В.I-96	
Гл. инженер проекта	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класс А-V	
Разраб.	Качанская			Стойка СК 5-2	Лит. / Лист / Листов
Проверил	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.	Штин			Разрезы и спецификация	Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, Ленинград
Зав. маст.	Курасов				

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

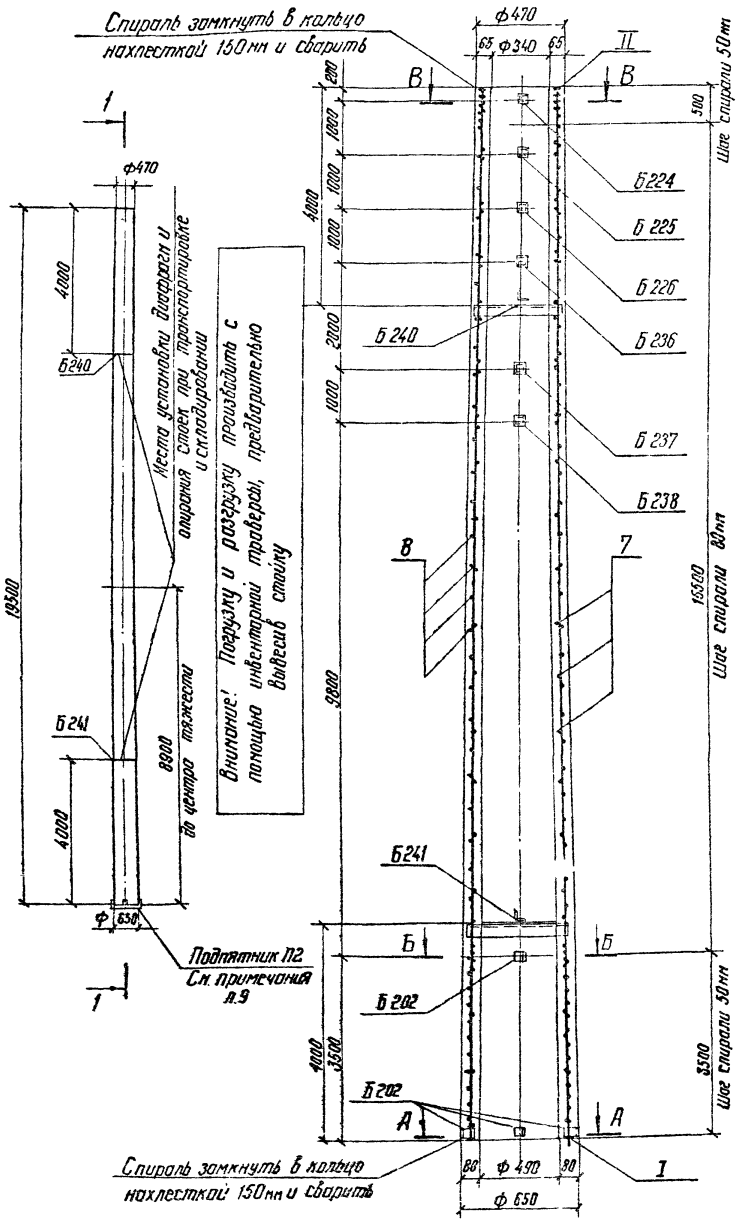
Типовые конструкции Серия Выпуск

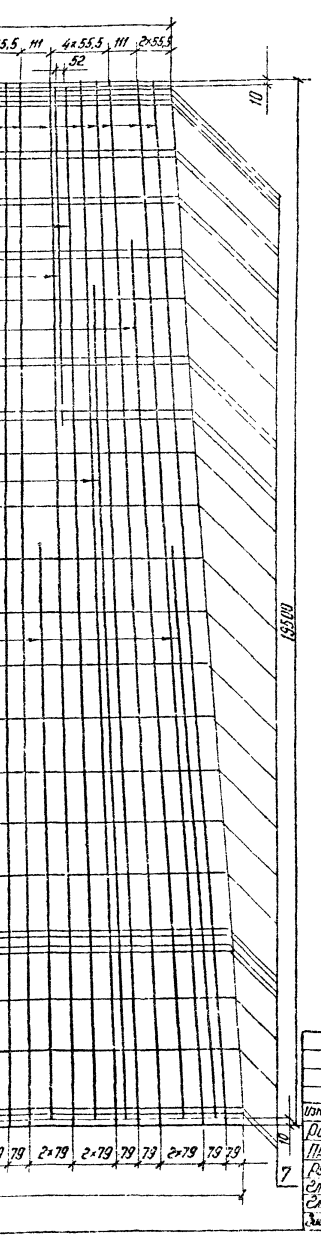
1-1

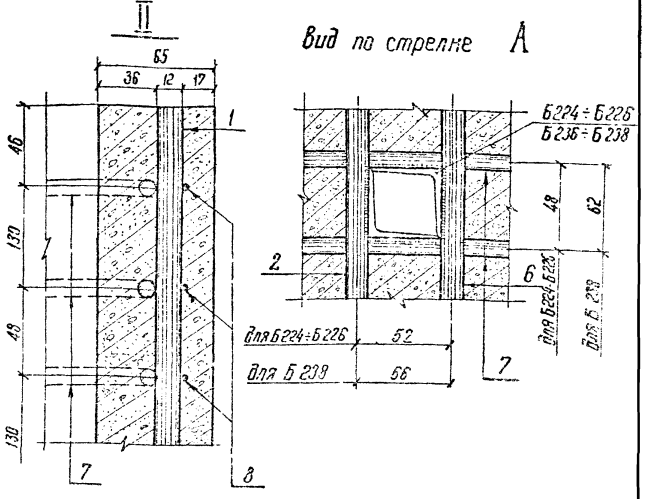
СК 6-2

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Армирование в развертке спираль не показана







Работать совместно с листом 98

				3.407-124-В.I-97	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ на 330 кВ с высокопрочной стержневой арматуры, массой 7-13 т
Разраб.		Смирнова			Стойка СК6-2
Провер.		Матвеева			Чертеж армирования
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инженер					
Ст. спец.		Штин			
Зав. НИПКИ		Куликов			

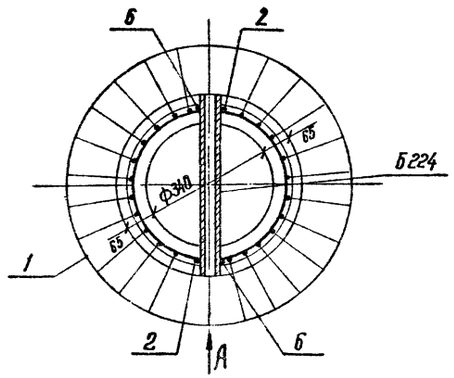
Лит. | Лист | Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

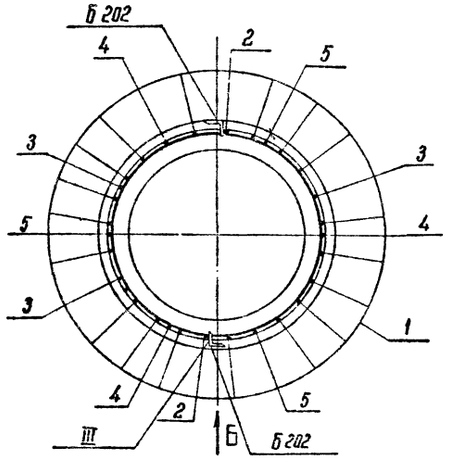
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые конструкции | Серия | Выпуск 1

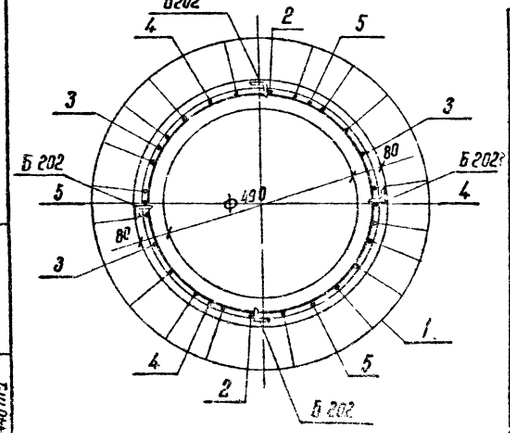
В-В



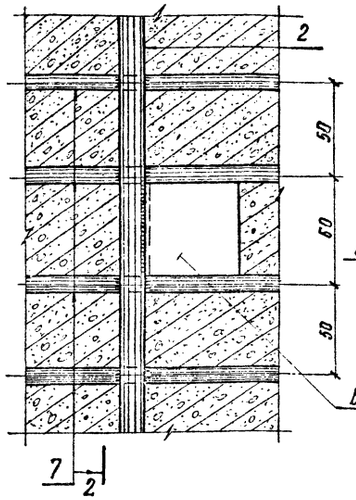
Б-Б



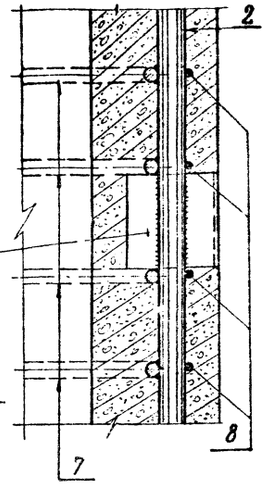
А-А



2 — III



2-2



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Сечение	Кол. шт	Диаметр мм	Длина поз. мм	Кол поз. П. шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Всего на элемент: ≤ Ел	Всего на элемент: Масса кг
СК 6-2	19500	1	12 $A_{т}$ VI	19500	18	351.0	ф 12 $A_{т}$ VI	531	471.5
	19480	2	12 $A_{т}$ VI	19480	2	39.0	ф 8 AI	520	20.7
	16800	3	12 $A_{т}$ VI	16800	3	49.8	ф 48 I	478.0	46.9
	15600	4	12 $A_{т}$ VI	15600	3	46.8	Итого:		539.1
	10600	5	12 $A_{т}$ VI	19600	3	31.8			
	6300	6	12 $A_{т}$ VI	6300	2	12.6			
	От 516 до 396 Эср = 486	7	8 AI	162 6	32	52.0			
		8	48 I	—	—	473			

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Всего	№№ чертежей
Б224	1	2.1	2.1	3082 тм-2 вып
Б225	1	2.1	2.1	"
Б226	1	2.2	2.2	"
Б236	1	2.2	2.2	5384 тм-Т 1.26
Б237	1	2.2	2.2	"
Б238	1	4.0	4.0	"
Б240	1	4.9	4.9	"
Б241	1	6.6	6.6	"
Б202	6	0.2	1.2	3082 тм-2 19 вып
Итого			27.5	

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса $A_{т}$ VI	Арматура, кг: Ст 3	Арматура, кг: обыкновенная проволока	Закладные детали: Ст 3	Общая масса кг
	ф 12 $A_{т}$ VI	ф 8 AI	ф 4 BI		
СК 6-2	471.5	20.7	46.9	27.5	566.1

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса $A_{т}$ VI	Арматура: обыкновенная проволока	Арматура: Ст 3	Закладные детали: Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса элемента кг
СК 6-2	600	2.1	471.5	46.9	20.7	27.5	270	5820

Примечания:

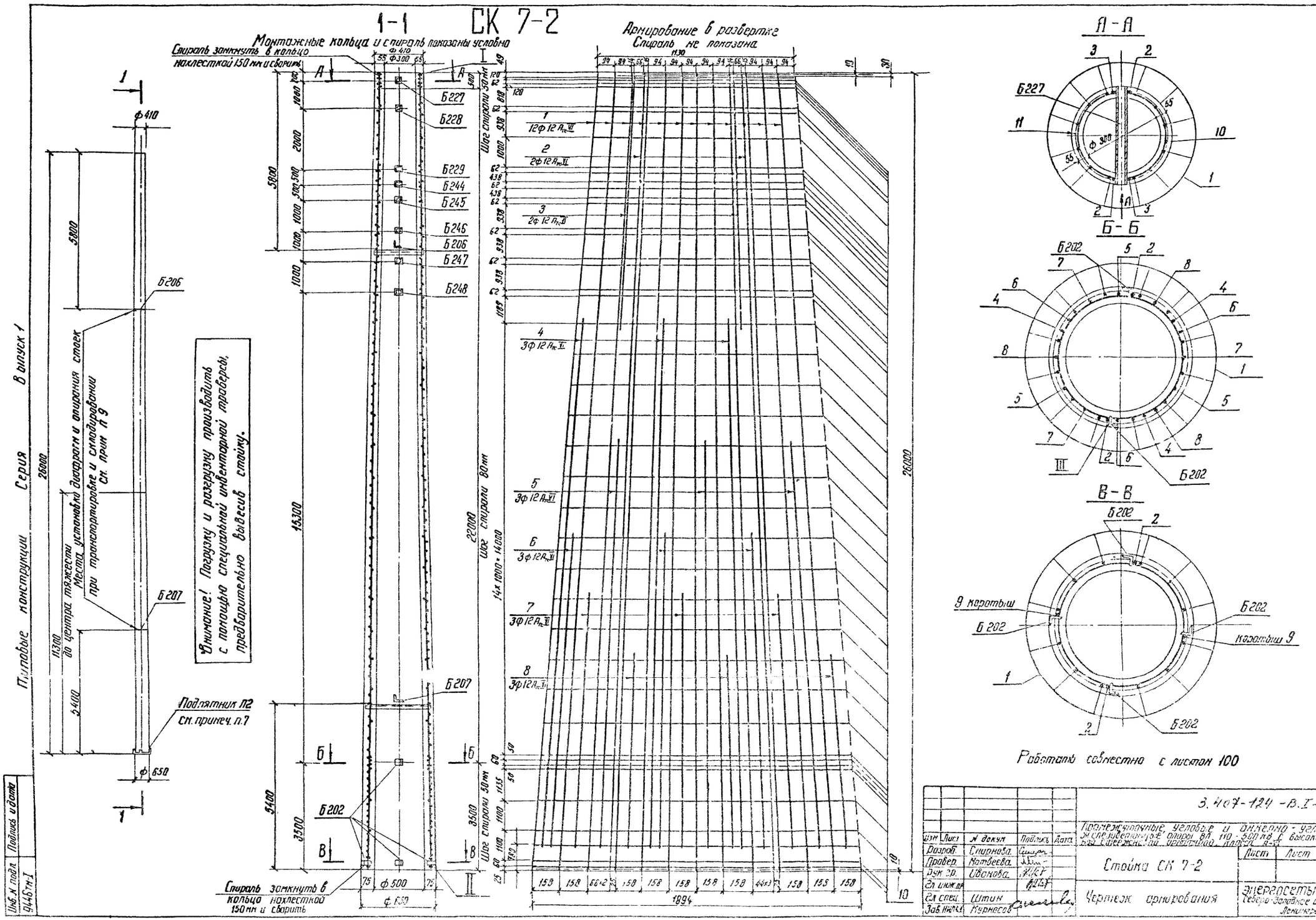
1. Материал стойки центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие - 500, по морозостойкости Мрз - 150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура: стержневая горячекатаная сталь периодического профиля, класса $A_{т}$ VI по ТУ 14-1-2063-77. Спираль из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I ГОСТ 6727-53* Монтажные кольца из круглой горячекатаной стали кл. А-I ГОСТ 5781-61, ГОСТ 380-71*, ГОСТ 9543-60.
2. До бетонирования стойки стержни поз1 натянуть на упоры с общим контролируемым натяжением 189 тонн
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Концы стержней поз. 2÷6 приварить к монтажным кольцам поз. 7, каждый конец к одному ближайшему кольцу. В остальных местах пересечения с монтажными кольцами, стержни поз. 2÷6 а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
5. Закладные детали Б202 приварить к стержням поз. 2, 4 и 5 детали Б224 ÷ Б226, Б236 ÷ Б238 к стержням поз. 2 и 6, а также к монтажным кольцам поз. 7.
6. Спираль поз. 8 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
7. На готовой стойке на расстоянии 4,0 м. от концов отметить краской полосами шириной 50-60 мм по всей окружности сечения, в которых устанавливаются диафрагмы Б240 и Б241.
8. При транспортировке и складировании стойки укладываются таким образом, чтобы закладные детали располагались перпендикулярно прокладкам или параллельно им.
9. На нижнем конце стойки установить подпятник П2 (черт. 3082 тм-Т2-21) по чертежу № 3082 тм-Т2-22 и приварить с двух сторон детали заземления Б801 по черт. 5384 тм-Т-29
10. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 97

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-8.1-98
Разраб.		Смирнова			Промежуточные, угловые и оконечно-угловые железобетонные опоры ВЛ. на 500 кВ с двухплоскостной стержневой арматурой, класса А-I
Провер.		Матвеева			Стойка СК 6-2
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация
Гл. спец.		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зав. маст.		Куликов			

Инв. № подл. | 3446 тм-Т | Подпись и дата

1-1 СК 7-2



Работать совместно с листом 100

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Разраб.		Спирнова	
Провер.		Матвеева	
Рук. гр.		Иванова	
Гл. инж. пр.			
Гл. спец.		Штин	
Зав. отд.		Курмаева	

Типовые конструкции Серия В выпуск 1

3.407-124-В.I-99

Предварительно напряженные, угловые и одноэтажно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной арматурой для районов с расчетной температурой до минус 40°С

Стойка СК 7-2

Чертеж армирования

Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Спецификация арматуры на 1 элемент

Изображение элемента	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм	Длина позиции l, мм	Кол. шт.	Масса позиции кг	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓ м	Масса кг
СК 7-2	26000	1	12 Aт VI	26000	12	312.0	Ф12 Aт VI	547.0	486.0
	25980	2	12 Aт VI	25980	2	52.0	Ф8 AI	63.4	25.0
	8400	3	12 Aт VI	8400	2	16.8	Ф5 BI	590.0	91.0
	17300	4	12 Aт VI	17300	3	51.9			
	13300	5	12 Aт VI	13300	3	39.9	Итого:		602.0
	10300	6	12 Aт VI	10300	3	30.9			
	8300	7	12 Aт VI	8300	3	24.9			
	6300	8	12 Aт VI	6300	3	18.9			
	каротыш	9	12 AI	200	2	—			
	От 332 до 572 Дср = 452	10	8 AI	1545	42	63.4			
	Спираль шаг см. чертеж.	11	5 BI	—	—	590.0			

Ведомость закладных деталей

Марка	кол. шт.	Масса, кг: 1 шт	Масса, кг: Всего	NN чертежей
Б 202	6	0.2	1.2	3.082 ТМ-Т2-19а
Б 206	1	3.0	3.0	—"—
Б 207	1	4.0	4.0	—"—
Б 229	1	3.3	3.3	—"—
Б 227	1	3.0	3.0	—"—
Б 228	1	3.2	3.2	—"—
Б 244	1	3.2	3.2	5.134 ТМ-Т2-5а
Б 245	1	3.4	3.4	—"—
Б 246	1	3.4	3.4	—"—
Б 247	1	3.4	3.4	—"—
Б 248	1	3.6	3.6	—"—
Итого			34.7	

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса Aт IV Ф 12 Aт IV	Арматура, кг: Обыкновенная проволока Ф 5 BI	Арматура, кг: В Ст 3 Ф 8 AI	Закладные детали: В Ст 3	Масса кг
СК 7-2	486,0	91,0	25,0	34,7	636,7

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса Aт IV	Арматура: Обыкновенная проволока	Арматура: В Ст 3	Закладные детали: В Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона, кг	Масса эл-та кг
СК 7-2	500	2.5	486.0	91.0	25.0	34.7	242	6887

Примечания:

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марки бетона: по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз - 150, по водонепроницаемости В-6, Продольная арматура стойки - из арматурной стали класса Aт-VI. по ТУ 14-1-2063-77
   Спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53* монтажные кольца из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 122 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2 и каротышам, детали Б 227÷Б 229, Б 244÷Б 248 приварить к стержням поз. 2 и 3 к монтажным кольцам поз. 3 как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 11 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2÷9 приварить к монтажным кольцам поз 10 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷9, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить пойпятник П2 (чертеж №3.082 ТМ-Т2-21 по чертежу №3.082 ТМ-Т2-22)
8. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.
9. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т. е. на расстоянии 5,8 м от верхнего и 5,4 м от нижнего концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50÷60 мм.

Работать совместно с листом 99

Вид по стрелке А

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Привер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Н. контр.		Шитин		
Зав. маст.		Журавлев		

3.407-124-В.Т-100

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кв с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI.

Стойка СК 7-2

Разрезы и спецификация.

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
Ленинград

Серия

Типовые конструкции

Выпуск 1

СК8-2

Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.

Армирование в развертке. Спираль на показана.

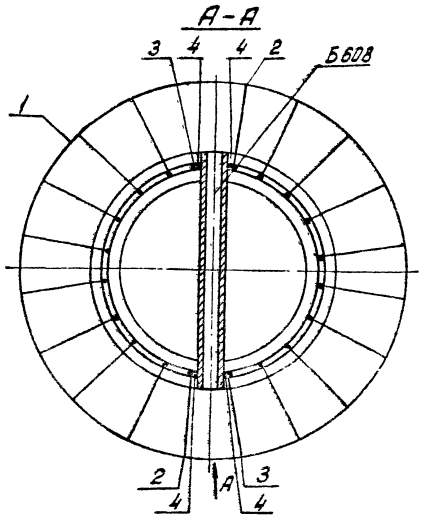
Работать совместно с листом 102

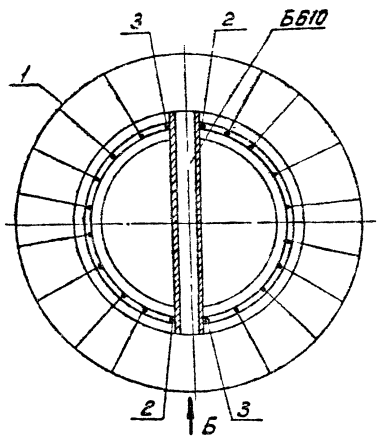
						3.407-124-8.I-101	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Пролетные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ. на 500 кВ с высокопрочной стеклянной арматурой класса А-IV		
Разраб.		Овчинникова			Стойка СК8-2	Лит.	Лист	Листов
Пров.		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.								
Н. контр.		Курносов			Чертеж армирования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Н. спец.		Штин						

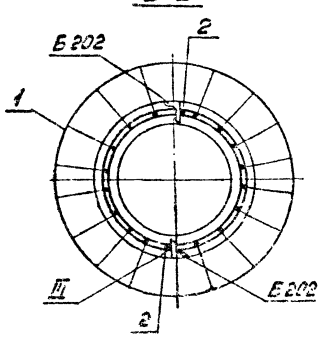
Инв. № подл. 9446 пп-1 | Подпись и дата

Копировал

Формат А2







Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм.	Длина позиций мм	Кол. позиций п.,шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ Ел м	Масса кг
СК 8-2	26000	1	12 Ат-VI	26000	16	416,0	ф12 Ат-VI	490,0	435,0
	25980	2	12 Ат-VI	25980	2	52,0	ф8 АI	59,0	23,0
	9400	3	12 Ат-VI	9400	2	18,8	ф48 I	486	48,0
	Коротыш 500	4	12 Ат-VI	500	6	3,0	Итого:		506
	Д от 332 до 572 Дср=452	5	8 АI	1545	38	58,0			
	Шаг см. чертеж	6	4 АI	–	1	486,0			

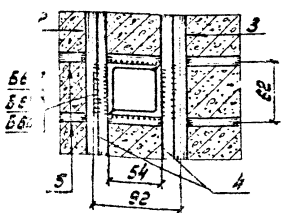
Выборка металла на элемент

Наименование эл-та	Арматура, кг: Сталь класса Ат-VI ф12 Ат-VI	Обыкновенная проволока класса В-I ф4 В I	В Ст 3		Закладные детали: ф8 А I	Закладные детали: В Ст 3	Общая масса кг
СК 8-2	435	48			23	61,8	567,8

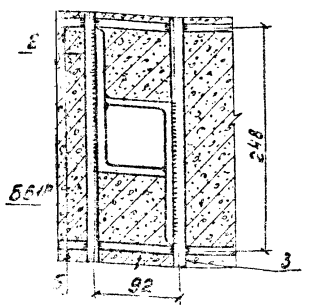
Расход материалов на элемент

Наименование эл-та	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса Ат-VI	Арматура: Обыкновенная проволока класса В-I	Арматура: В Ст 3	Закладные детали: В Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса элемента кг
СК 8-2	500	2,5	435	48	23	61,8	227	6820

Вид по стрелке А



Вид по стрелке Б



Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт	Масса, кг: Всего	NN чертежей
Б 202	2	0,2	0,4	3.082 тм-т 2-19 вып
Б 206	1	3,0	3,0	" — " — "
Б 207	1	4,0	4,0	3.082 тм-т 2-19 вып
Б 607	1	4,8	4,8	7.068 тм-т 3-11
Б 608	1	4,6	4,6	— " — " —
Б 609	1	4,4	4,4	— " — " —
Б 610	1	20,8	20,8	— " — " —
Б 611	1	19,8	19,8	— " — " —
Итого:			61,8	

Примечание.

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз = 150, по водонепроницаемости В6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса Ат-VI по ТУ 14-1-2063-77. Спираль из обыкновенной арматурной проволоки В-I по ГОСТ 6727-53* монтажные кольца из арматурной стали класса А-I ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 163 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б202 приварить к стержням поз. 2, детали Б610 и Б611 приварить к стержням поз. 2 и 3, дет. Б607-Б609 приварить к коротышам поз. 4, стержням поз. 2 и 3 и монтажным кольцам поз. 5, как показано на чертеже.
5. Концы стержней поз. 2÷3 приварить к монтажным кольцам поз. 5 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз 2÷3, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
6. Спираль поз. 6 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
7. При транспортировке и складировании стойки укладываются таким образом, чтобы закладные детали располагались перпендикулярно прокладкам или параллельно им.

Работать совместно с листом 101

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛЖБ		Курносов		

3.407-124-6.1-102

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI

Стойка СК 8-2

Разрезы и спецификация

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: формат 22

Серия Выпуск 1

Типовые конструкции

СЦ 30-2

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Спираль не показана

Спираль замкнуть в кольца нахлесткой 150 мм и сварить

Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы предварительно вывесив стойку

Место установки диафрагм и опирания стоек при складировании см. примечание п. 6

Подпятник П1-3 см. примеч. п 8

Спираль замкнуть в кольца нахлесткой 150 мм и сварить

Армирование в развертке

1602

114,4×3=343,2 | 29,3 | 56 | 29,3 | 114,4×6=686,4 | 29,3 | 56 | 29,3 | 114,4×3=343,2

3 2Ф12 А-VI

1 14Ф12 А-VI

2 2Ф12 А-VI

3 2Ф12 А-VI

1-1

2-2

3-3

Вид по стрелке А

Работать совместно с листом 104

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разработал		Смирнова			
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			
Зав. лаб. эс		Кирчесов			

3.407-124-В.1-103

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI

Стойка СЦ 30-2	Лит.	Лист	Листов

Чертеж армирования

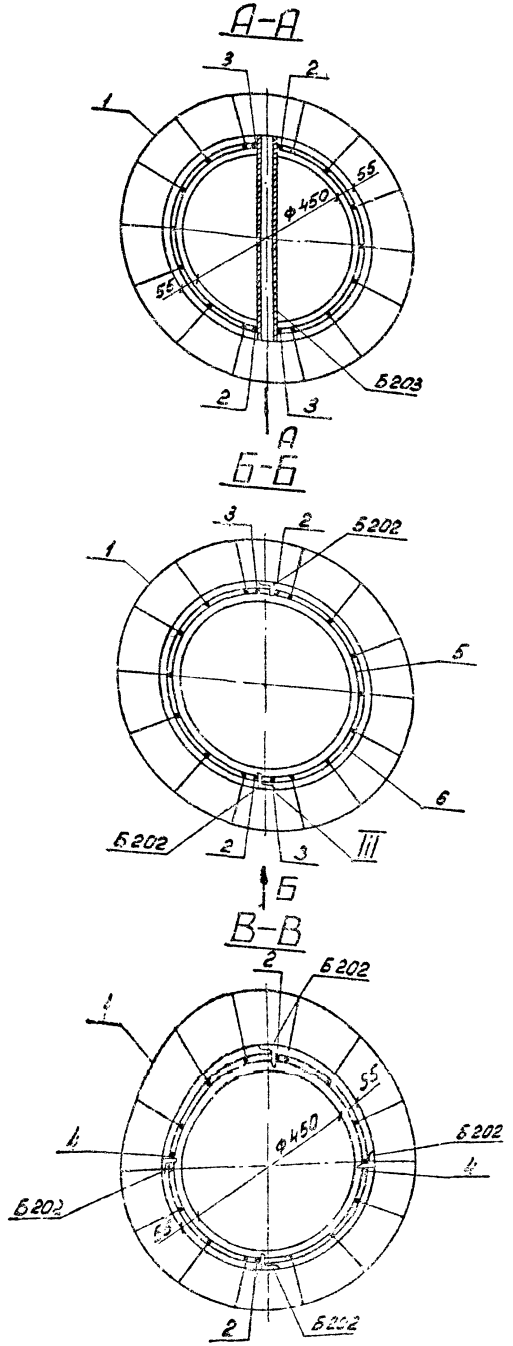
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № 9446тм-Т

Калинова

Формат 22

Типовые конструкции Серия Выпуск



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Сечение	№ позиции	Диаметр мм	Длина позиции 1 шт., мм	Кол. поз. на 1 шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Всего на элемент: Σ ℓ м	Всего на элемент: масса кг
СЦ 30-2	22200	1	12А-V	22200	14	311,0	ф12А-V	311,8	330,0
	22180	2	12А-V	22180	2	44,4	ф8АI	46,0	18,2
	4000	3	12А-V	4000	4	16,0	ф4ВI	390,2	38,8
	коротыш	4	12А-V	200	2	0,4			
	Двн = 482	5	8АI	1640	28	46,0	Итого:		387,0
	Шаг см. чертеж	6	4ВI	–	1	390,2			

Выборка металла на 1 элемент

Наименование элемента	Арматура: класс А-V	Арматура: ВСт3	Арматура: обыкнов. проволока	Арматура: —	Закладные детали: ВСт3	Общая масса кг
	ф12А-V	ф8АI	ф4ВI	—		
СЦ 30-2	330,0	18,2	38,8	—	16,5	403,5

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: класс А-V	Арматура: ВСт3	Арматура: обыкнов. проволока	Закладные детали: ВСт3	Содержание арматуры кг/м³	Масса элемента кг
СЦ30-2	500	1,89	330,0	18,2	38,8	16,5	213	5125

Ведомость закладных частей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: всего	NN чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: всего	NN чертежей
Б 203	3	2,7	8,1	9288 тм-т1-9	Б 202	6	0,2	1,2	3082 тм-т2-19
Б 208	2	3,6	7,2	3082 тм-т4-5	Итого			16,5	

Примечания:

1. Материал стойки центрифугированный железобетон Марки бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6 Продольная арматура стойки из арматурной стали класса А-V по ТУ 14-1-2063-77. Спираль – из обыкновенной арматурной проволоки В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца - из арматурной стали класса А-I ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 142 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75 % от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2,4; деталь Б 203 приварить к стержням поз. 2,3 и монтажным кольцам поз. 5, как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 6 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 2 стержня в последовательном порядке по винтовой линии. При механической навивке спирали, привязку производить только на концевых участках длиной 0,5 м.
6. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 4,6 м от концов стойки отметить полосами по всей окружности шириной 50-60 мм.
7. Концы стержней поз. 2 приварить к монтажным кольцам поз. 5, каждый конец к одному ближайшему кольцу; в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
8. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П1-3 по чертежу N 7271 тм-Т-29.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.
10. При транспортировке и складировании стойки укладываются таким образом, чтобы закладные детали располагались перпендикулярно или параллельно прокладкам.

Работать совместно с листом 103

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

3.407-124-В.I- 104

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вибрированной стержневой арматурой, класса А-V

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Н. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. лабор.		Куриосов		

Стойка СЦ30-2

Разрезы и спецификация

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: А. Л. Штин формат 22

Серия 3.407-124 Выпуск 1

Типовые конструкции

Инв. № подл. | 9445 гм-Т | Подпись и дата

1-1

СЦ 36-2

Армирование в развертке

Спираль не показана

Спираль замкнуть в кольцо накладкой 150 мм и сварить

Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы, предварительно выверив стойку.

Места установки диафрагм и опирания стоек при транспортировке и складировании см. примечания п.6.

Подпятник П1 см. примечание п. 8

Спираль замкнуть в кольцо накладкой 150 мм и сварить

I

II

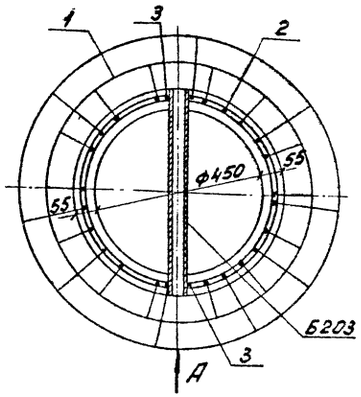
2-2

Работать совместно с листом 106

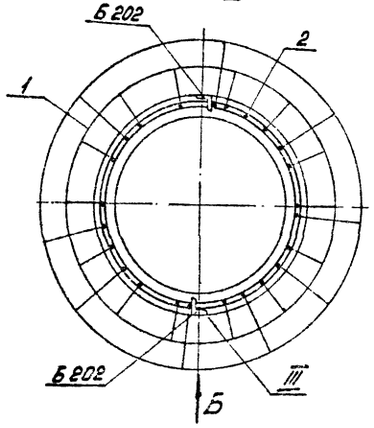
					3.407-124-В.I-105	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V	
Разраб.		Смирнова			Стойка СЦ 36-2	Лит. / Лист / Листов
Проверил		Матвеева				
Рук. гр.		Иванова				
Гл. инж. пр.					Чертеж армирования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин				
Зав. мастерс.		Кудиков				

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

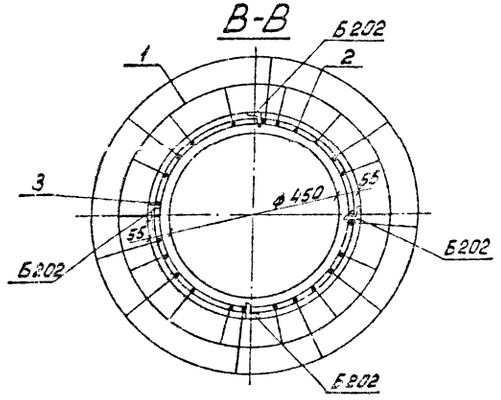
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№№ поз.	Диаметр мм	Длина позиции, мм	Кол. поз. на 1 эл., шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ l п м	Масса кг
СЦ36-2	26400	1	ф12 Ат-VI	26400	14	369.6	ф12 Ат-VI	533.4	562.0
	26380	2	ф12 Ат-VI	26380	10	263.8	ф8 AI	49.4	19.5
	Коротыш	3	ф12 AI	230	10	0.2	ф48 I	464.0	46.3
	100 Дв. Дв.=482	4	ф8 AI	1645	30	49.4	Итого:		627.8
	ф522 Шаг см. чертеж ф522	5	ф48 I		1	464.0			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Класс Ат-VI		Класс AI	Обыкновенная проволока	Закладные детали: Ст3	Общая масса кг
	ф12 Ат-VI		ф8 AI	ф48 I		
СЦ36-2	562.0		19.5	46.3	16.5	644.3

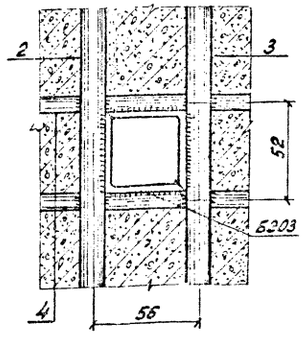
Расход материалов на элемент

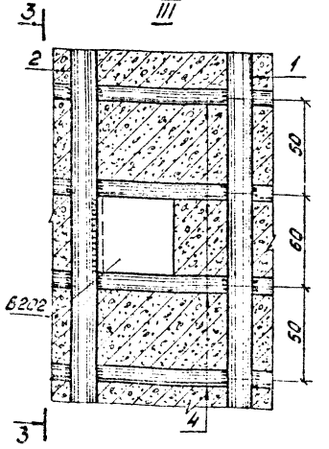
Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Класс Ат-VI	Класс AI		Обыкн. провол.	Закладные детали: Ст3	Содержание арматуры кг/м³	Масса элемента кг
СЦ36-2	500	2.20	562.0	19.5		46.3	16.5	293	6144

Ведомость закладных деталей

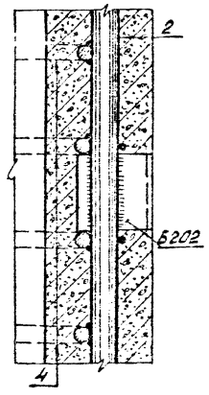
Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№№ чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№№ чертежей
Б203	3	2.7	8.1	9288тм-т1-9	Б202	6	0.2	1.2	3082тм-т2-19
Б208	2	3.6	7.2	3082тм-т4-5					
					Итого:			16.5	

Вид по стрелке А





3-3



Примечания:

1. Материал стойки центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз = 150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса Ат-VI по ТУ 14-1-2063-77. Спираль из обыкновенной арматурной проволоки, В-I по ГОСТ 6727-53*, монтажные кольца из арматурной стали класса А-I ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 142 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладную деталь Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2,3; деталь Б203 приварить к стержням поз. 2,3 и монтажным кольцам поз. 4, как показано на чертеже.
5. Спираль поз. 5 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 2 стержня в последовательном порядке по винтовой линии. При механической навивке спирали привязку производить только на концевых участках длиной 0,5 м.
6. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 5,5 м от концов стойки) отметить полосами по всей окружности шириной 50-60 мм.
7. Концы стержней поз. 2,3 приварить к монтажным кольцам поз. 4 (каждый конец к одному ближайшему кольцу), в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2, а так же поз. 1 привязать вязальной проволокой.
8. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П1 (черт. №3082тм-т2-20) по чертежу №3082тм-т2-22.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.
10. При транспортировке и складировании стойки укладываются таким образом, чтобы закладные детали располагались перпендикулярно (параллельно) прокладкам.

Работать совместно с листом 105

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кочановская			
Провер.	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Н. контр.				
Гл. спец.	Штин			
Зав. НМЦ КС	Курносов			

3.407-124-В.I-106

Железобетонные промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VII

Стойка СЦ36-2

Разрезы и спецификация

Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

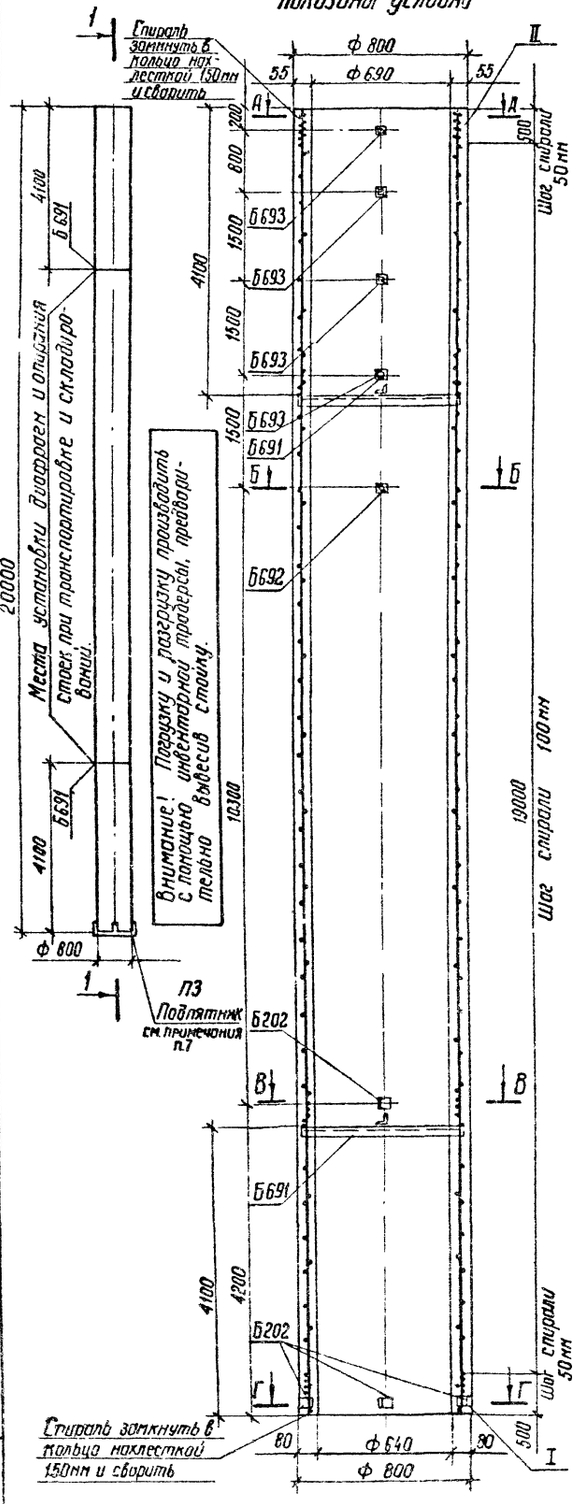
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 3407-124-В.I-106

Копировал: А-2 формат А2

СЦ 8-2

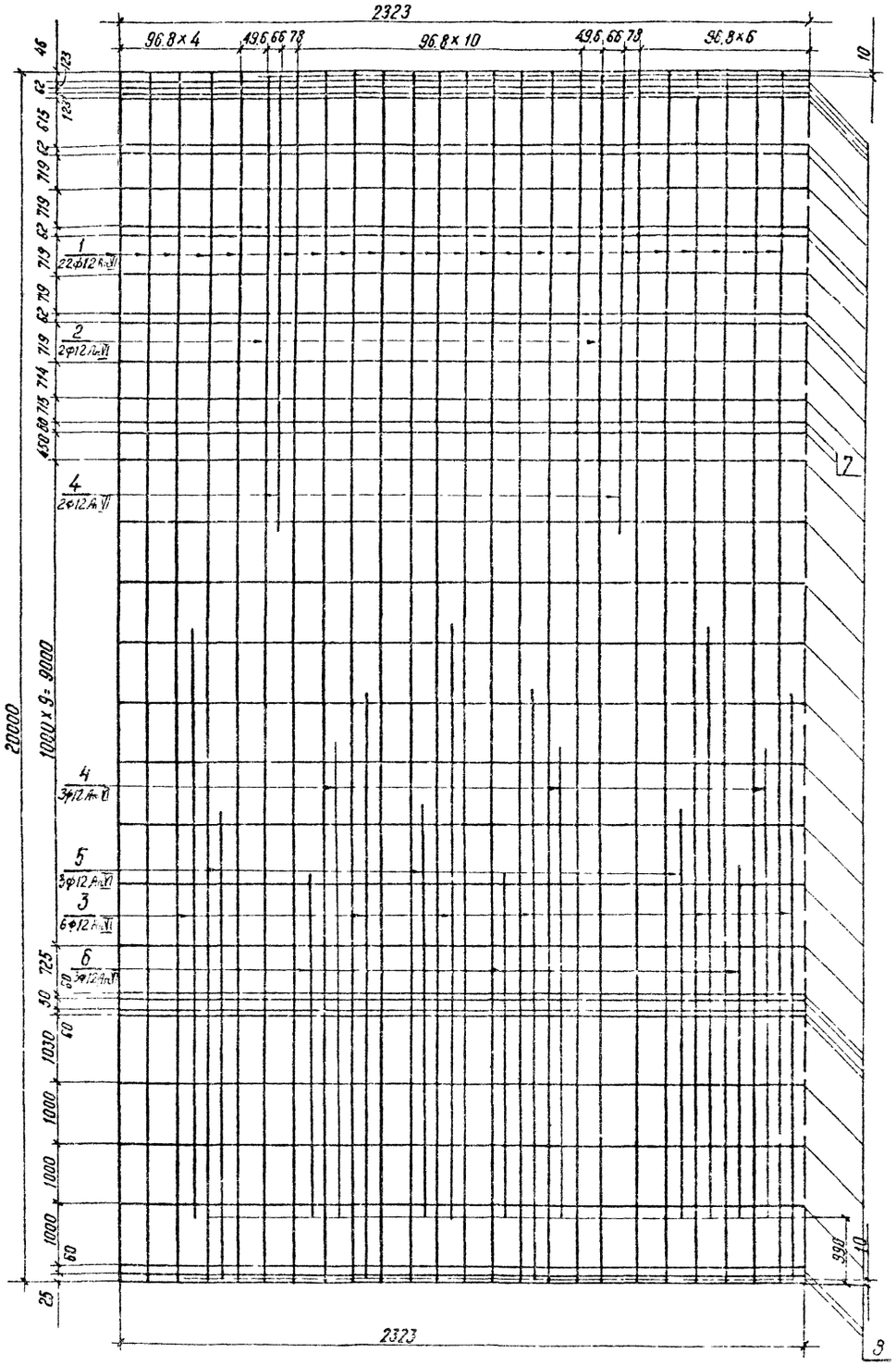
1-1

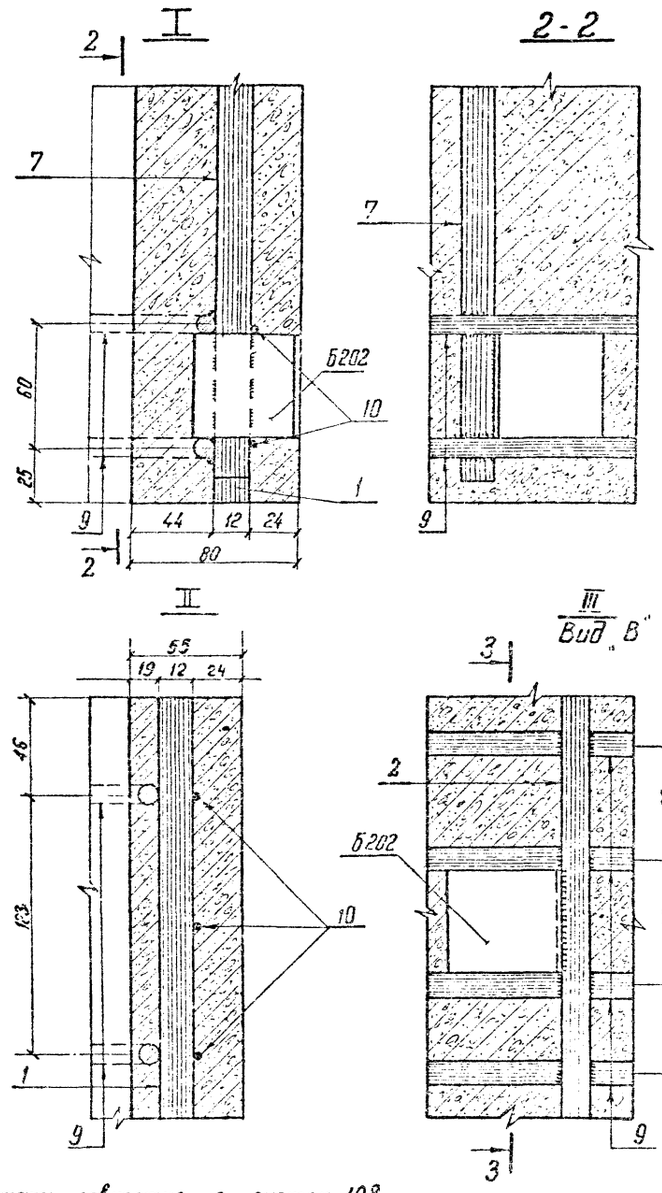
Монтажные кольца и спираль показаны условно



Армирование в развертке

Спираль не показана





Работать совместно с листом 108

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Кононовская			
Проверил	Матвеева			
Рук. гр.	Иванова			
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.	Штин			
Нач. отд.	Курносов			

3.407-124-В.I-107

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II

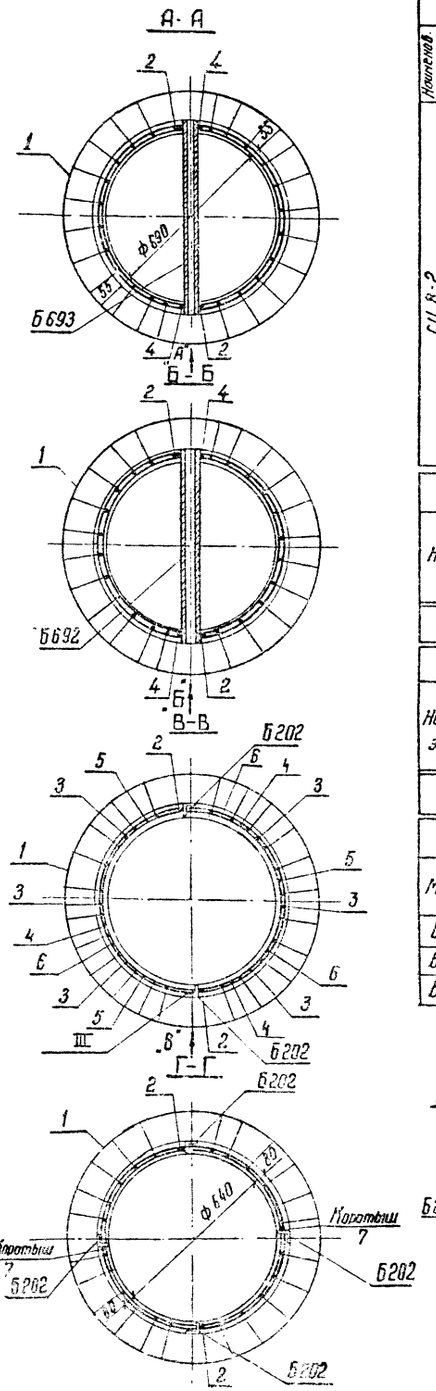
Стойка СЦ 8-2

Чертеж армирования

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕЛЬЭПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Типовые конструкции Серия Вып. ск 1



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№ позиции	Диаметр мм	Длина 1 поз., мм	Кол. поз./изд.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ Ст м	Масса кг
СЦ 8-2	20000	1	ф12 Ат-VI	20000	22	440.0	ф12 Ат-VI	604.1	536.4
	19960	2	ф12 Ат-VI	19960	2	40.0	ф8 AI	72.5	28.6
	3100	3	ф12 Ат-VI	3100	6	54.6	ф5 BI	322	80.4
	7100	4	ф12 Ат-VI	7100	5	35.5	ф12 AI	4.7	4.2
	6150	5	ф12 Ат-VI	6150	3	18.5	Итого:		649.6
	5150	6	ф12 Ат-VI	5150	3	15.5			
	200 короткий	7	ф12 Ат-VI	200	2				
	100, R204	8	ф12 AI	2350	2	47			
	100, R272	9	ф8 AI	2360	32	72.5			
	552	10	ф5 BI	—	—	522			

Выборка металла на элемент

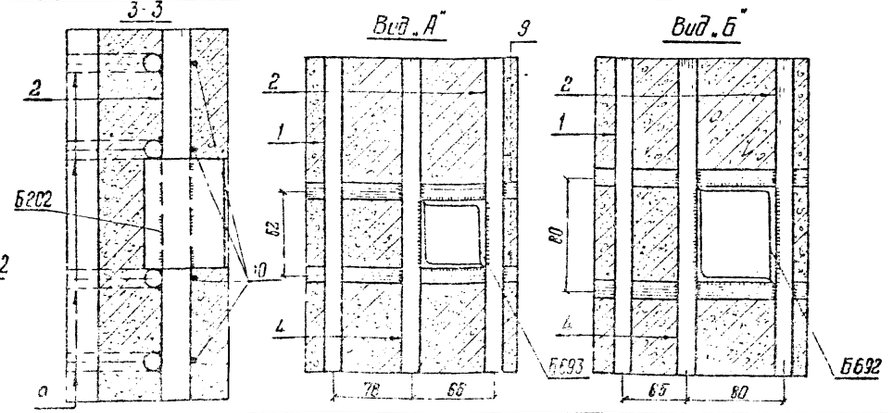
Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класс Ат-VI ф 12 Ат-VI	Обыкновенная проволока ф 5 BI	В Ст 3 ф12 AI	В Ст 3 ф8 AI	Закладные детали В Ст 3	Общая масса кг
СЦ 8-2	536.4	80.4	4.2	28.6	48.8	698.4

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл: Арматура: Сталь класса Ат-VI	Обыкновен. проволока	В Ст 3	Закладные детали: В Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса элемента кг
СЦ 8-2	500	3.06	536.4	80.4	32.8	48.8	228	8359

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ чертежей
Б 202	6	0.2	1.2	7275 тм-т 1-4	Б 693	4	6	24	7275 тм-т 1-4
Б 691	2	8.0	16.0	— " —					
Б 692	1	7.6	7.6	— " —	Итого:			48.8	



Примечания

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марка бетона по прочности на сжатие 500, по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости В 6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса Ат-VI по ТУ 14-1-2063-77. Спираль - из обыкновенной арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-53* монтажные кольца из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 5781-75.
2. До бетонирования стойки стержни поз 1 натянуть общей силой 179 т
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного натяжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2 или коротышам детали Б 692, Б 693 приварить к стержням поз. 2, поз. 4 и к монтажным кольцам поз. 8 и поз 9, как на чертеже.
5. Спираль поз. 10 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в продольном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2 ÷ 6 приварить к монтажным кольцам поз. 2, поз. 8 каждый конец к одному ближайшему кольцу в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2 ÷ 6, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П3 чертеж № 7275 тм-т 1-4 по чертежу № 7275 тм-т 1-4.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы т.е. на расстоянии 4.1 м от концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60 мм.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СНиП II-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Работать совместно с листом 107

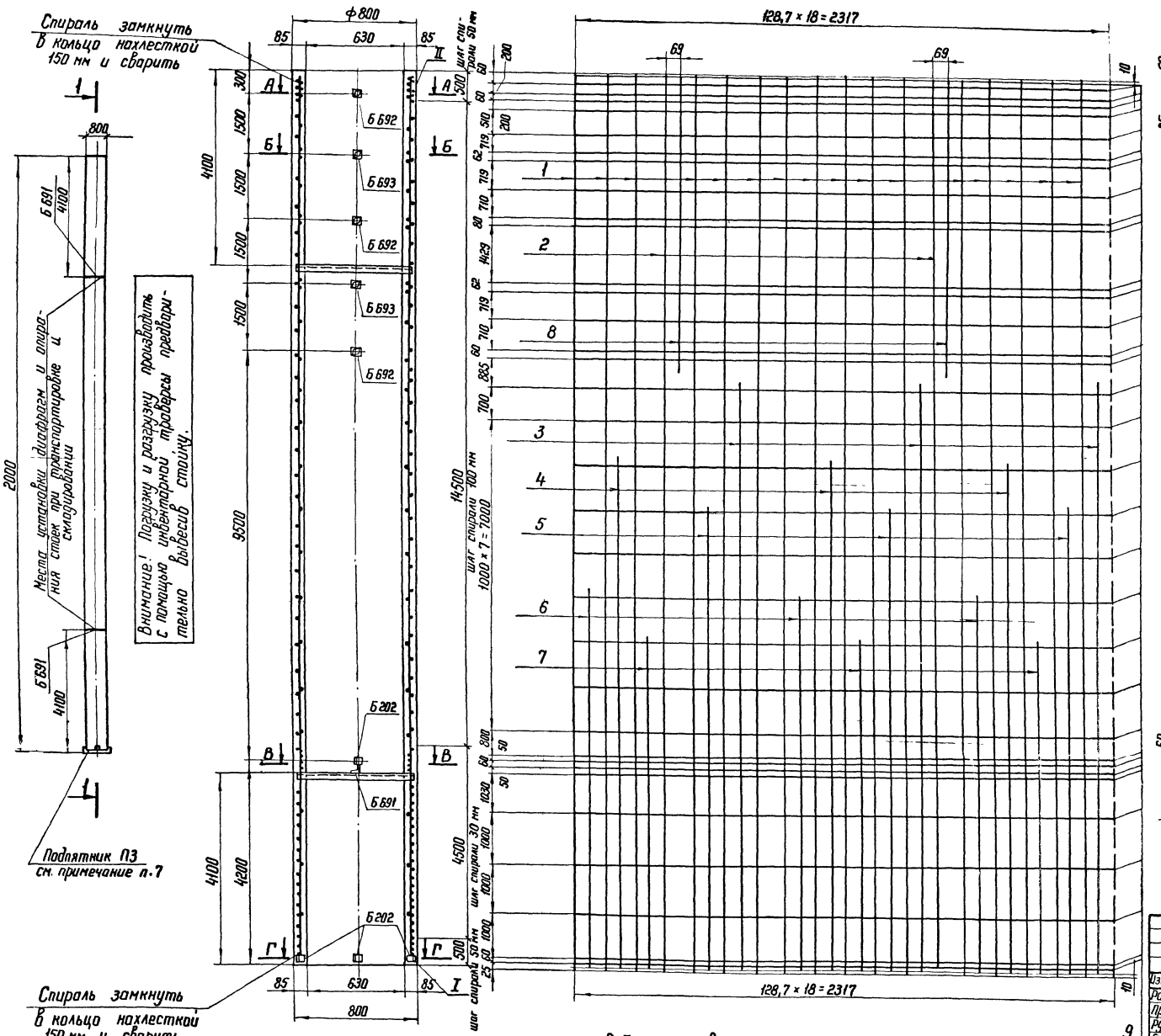
					3.407-124-В.I-108		
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ на 500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI		
Разраб.		Логановская			Стойка СЦ 8-2	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИПЭО		Куриков						

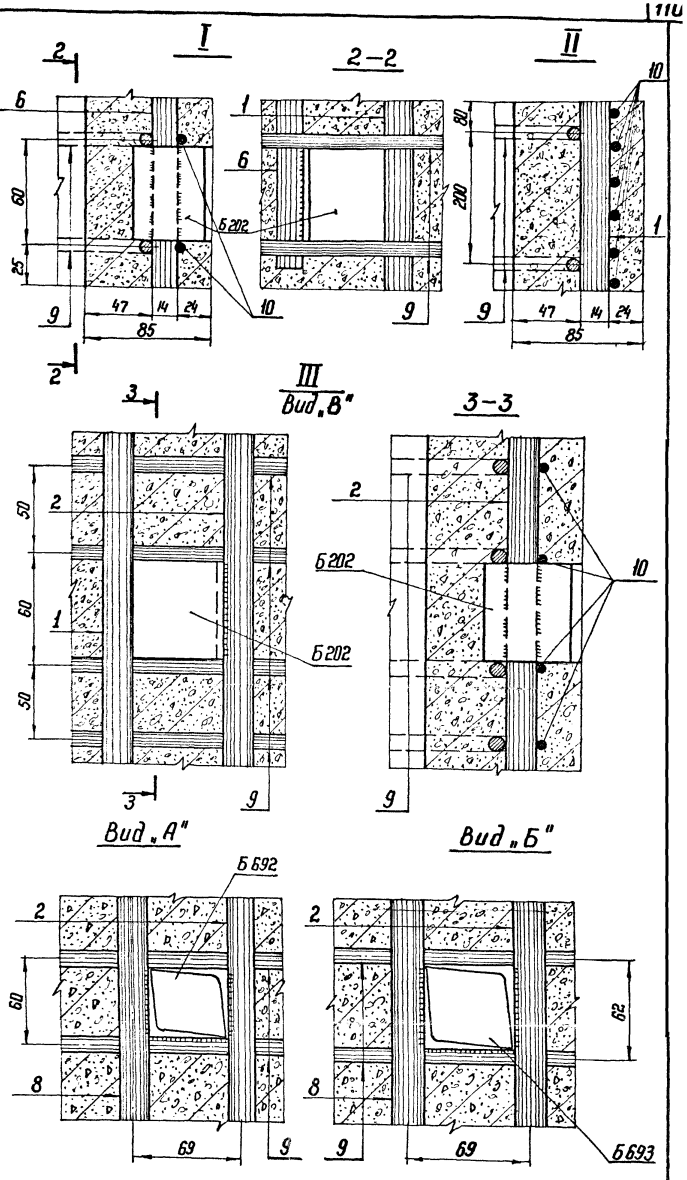
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

1–1 СЦ10–2 Армирование в развертке (спираль не показана)

Монтажные кольца и спираль показаны условно





Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Самойлова			
Провер.		Орлова			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			
Зав. маст.		Курносов			

109

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110–500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V

Стойка СЦ 10-2

Чертеж армирования

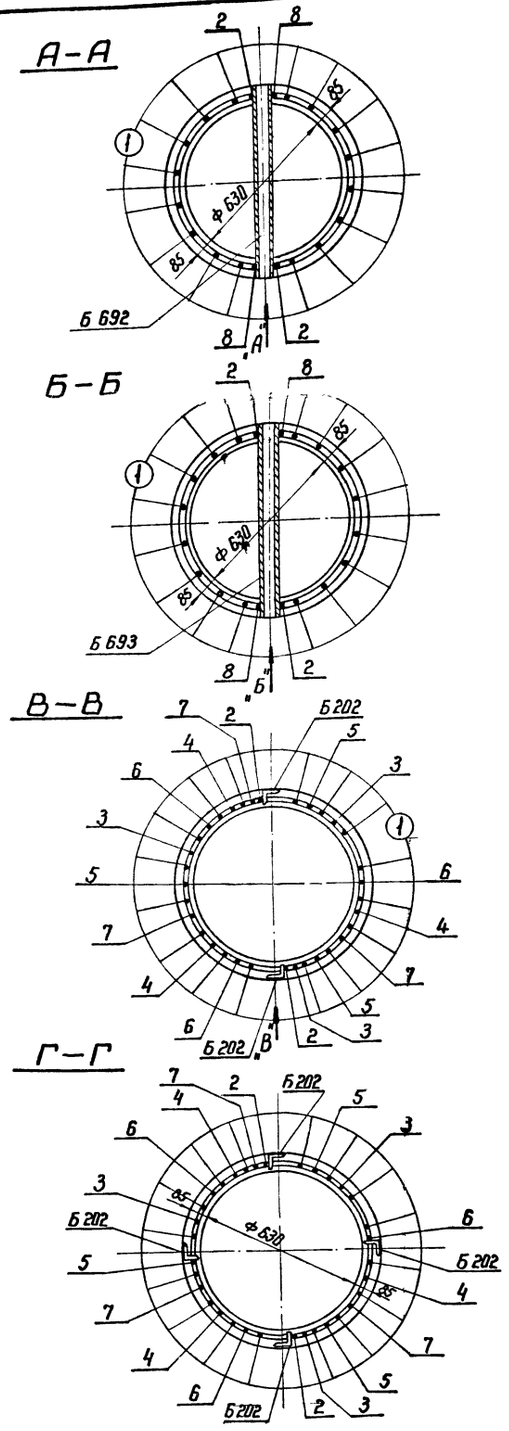
Лит.	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат А2

Инв. № подл. | Подпись и дата



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№ поз.	Диаметр мм	Длина поз. ℓ мм	Кол. поз. n шт	Общая длина м	Всего на 1 элемент: Сечение	Σ ℓn м	Масса кг
СЦ 10-2	20 000	1	ф14 A-VI	20 000	16	320,0	ф14 A-VI	522,4	632,1
	19 980	2	ф14 A-VI	19 980	2	40,0	ф8 A-I	78	30,8
	12 800	3	ф14 A-VI	12 800	3	38,4	ф5 B-I	750	115,5
	11 500	4	ф14 A-VI	11 500	3	34,5			
	10 100	5	ф14 A-VI	10 100	3	30,3	Итого		778,4
	8300	6	ф14 A-VI	8300	3	24,9			
	7100	7	ф14 A-VI	7100	3	21,3			
	6500	8	ф14 A-VI	6500	2	13,0			
	100, 15, 700	9	ф8 A-I	2350	33	78			
	150, 2350	10	ф5 B-I			750			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса A-VI ф14 A-VI	Обыкновенная проволока ф5 B-I	ВСт3 ф8 A-I	Закладные детали, кг: ВСт3	Общая масса кг
СЦ 10-2	632,1	115,5	30,8	52	830,4

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл: Арматура, кг: Сталь класс A-VI	Обыкновен. проволока	ВСт3	Закладные детали: ВСт3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса элемента кг
СЦ 10-2	600	3,65	632,1	115,5	30,8	52	228	9960

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ № чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ № чертежей
Б 202	6	0,2	1,2	ГОСТ 22687-77	Б 693	2	6	12	ГОСТ 22687-77
Б 691	2	8,0	16,0	——"——					
Б 692	3	7,6	22,8	——"——	Итого:			52,0	

Работать совместно с черт № 9446 тм-I-98

Примечания:

1. Материал стойки — центрифугированный железобетон. Марки бетона: по прочности на сжатие 600, по морозостойкости $M_{рз}$ 150, по водонепроницаемости В6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса A-VI марки 22Х2Г2АЮ по ТУ 14-1-2351-78. Спираль из обыкновенной арматурной проволоки BI по ГОСТ 6727-53*. Монтажные кольца из арматурной стали класса A-I по ГОСТ 380-71*.
2. До бетонирования стойки стержни поз. 1 натянуть с общей силой 179 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к продольной арматуре поз. 2, поз. 5, 6; детали Б 692, Б 693 приварить к стержням поз. 2, 8 и к монтажным кольцам поз. 9 как на чертеже.
5. Спираль поз. 10 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2÷8 приварить к монтажным кольцам поз. 9 (каждый конец к одному ближайшему кольцу). В остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷8, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П3 по ГОСТ 22687-77.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 4,1 м от концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50÷60 мм.
9. Если стойка предназначена для эксплуатации в агрессивной среде, то после установки подпятника на длине на 0,6 м большей глубины заделки в грунт от низа стойки должно быть нанесено защитное покрытие. Материалы для защитного покрытия стоек следует назначать в зависимости от вида и степени агрессивности в соответствии с главой СН и П II-28-73 „Защита строительных конструкций от коррозии".
Вид защитного покрытия указывается в заказах-спецификациях.

110

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной арматурой класса A-VI

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработ.		Орлова		
Проверил		Салита		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИИЭС		Курносов		

Стойка СЦ 10-2

Стадия | Лист | Листов

Разрезы и спецификация

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Катя

Формат А2

Подпись и дата

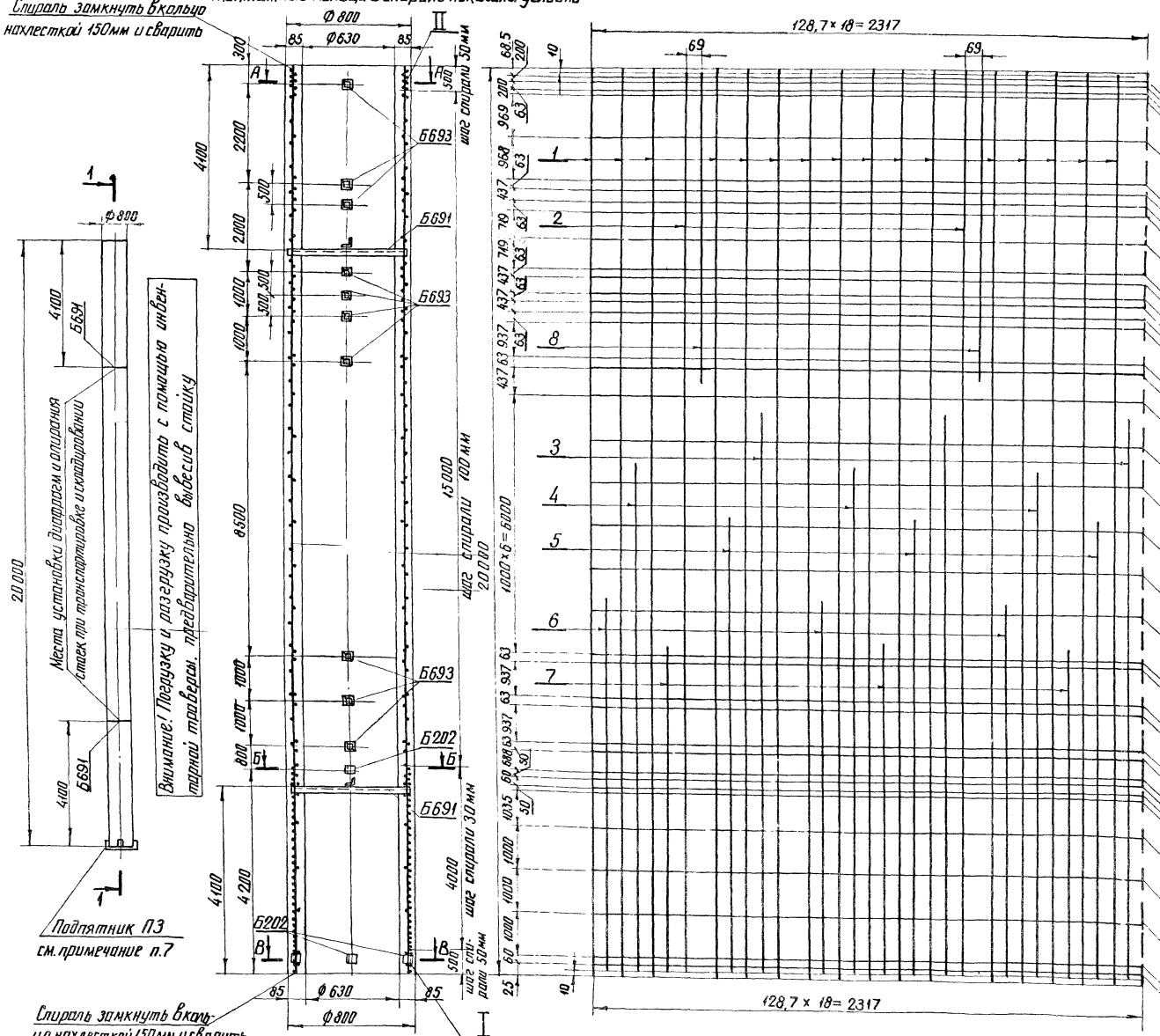
СЦ 11-2

Типовые конструкции Серия Выпуск 1 9446тм-Т-100

1-1

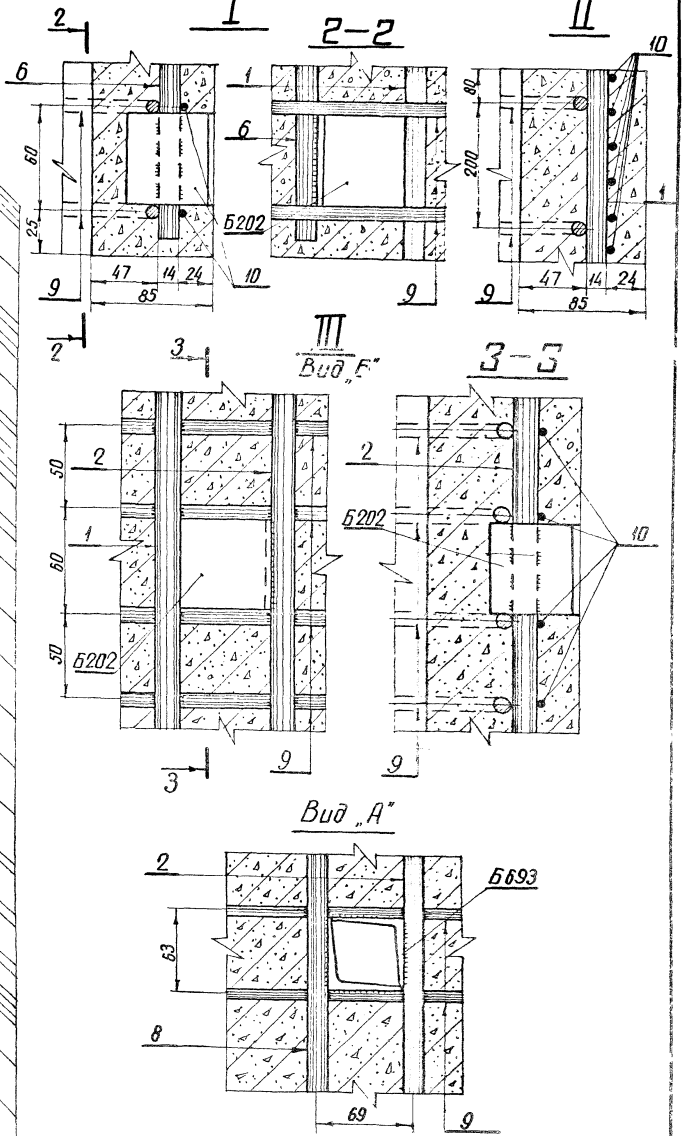
Монтажные кольца и спираль показаны условно

Спираль замкнуть вкольцо нахлесткой 150мм и сварить



Армирование в развертке

(Спираль не показана)



Работать совместно с черт № 9446тм-Т-101

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработ.		Орлова		
Проверил		Салита		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Нач. отд.		Куликов		

Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-IV

Стойка СЦ 11-2

Чертеж армирования

Лит	Лист	Листов

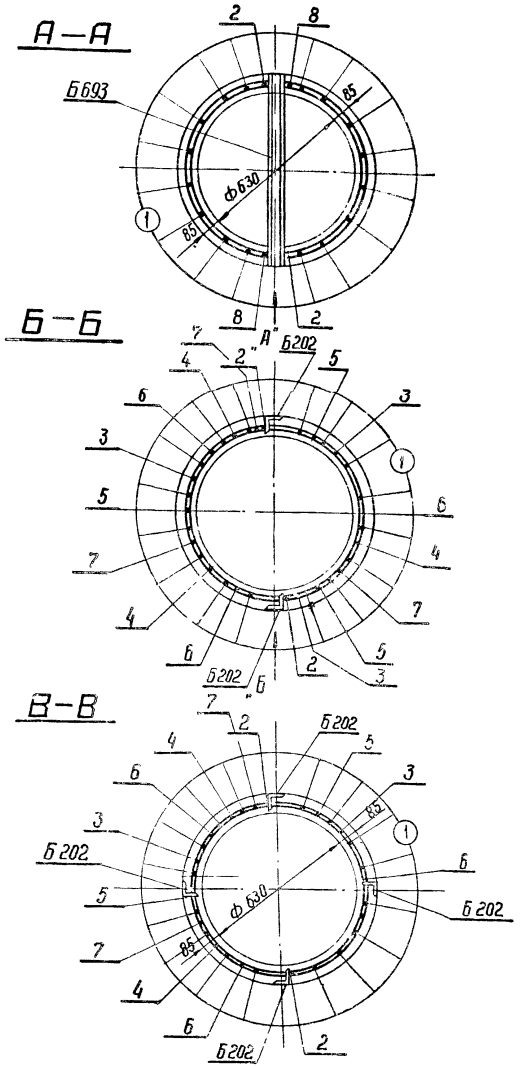
111

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

копировал

формат А3



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№ поз	Диаметр мм	Длина 1 поз., мм	Кол. поз. на 1 эл.	Общая длина, м	Всего на 1 элемент: Сечение	Σ Дл. м	Масса кг
СЦ 11-2	20 000	1	ф14А VI	2000	16	320,0	Ф14А VI	522,4	632,1
	19 980	2	ф14А VI	19980	2	40,0	Ф8А I	92,0	36,3
	12 800	3	ф14А VI	12800	3	38,4	ф5В I	75,0	115,5
	11500	4	ф14А VI	11500	3	34,5			
	10100	5	ф14А VI	10100	3	30,3	Итого		783,9
	8300	6	ф14А VI	8300	3	24,9			
	7100	7	ф14А VI	7100	3	21,3			
	6500	8	ф14А IV	6500	2	13,0			
	0,168	9	ф8А I	2350	39	92,0			
		10	ф5В I			750			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса А-VI	Обыкновенная проволока	В Ст3	Закладные детали: В Ст3	Общая масса кг
	ф14А VI	ф 5В I	ф 8А I		
СЦ 11-2	632,1	115,5	36,3	77,2	861,1

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл: Арматура, кг: Сталь класс А-VI	Обыкновен. проволока	В Ст3	Закладные детали, кг: В Ст5	Содержание стали по расх. м³ бетона, кг	Масса элемента кг
СЦ 11-2	600	3,65	632,1	115,5	36,3	77,2	236	9990

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№ №, чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	№№, чертежей
Б202	6	0,2	1,2	ГОСТ 22687-77					
Б693	2	8,0	16,0	—"—					
Б693	10	6,0	60,0	—"—	Итого			77,2	

Примечания:

1. Материал стойки - центрифугированный железобетон. Марки бетона: по прочности на сжатие 600, по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса А-VI марки 22х2Г2АЮ по ТУ 14-1-2351-78
   Спираль из обыкновенной арматурной проволоки В I по ГОСТ 6727-53*
   Монтажные кольца из арматурной стали класса А-I по ГОСТ 380-71*
2. До бетонирования стойки стержни поз. натянуть с общей силой 179 т
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% от проектной
4. Закладные детали Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2, поз. 5, 6; детали Б693 приварить к стержням поз. 2, 8 и к хомутикам, а также к монтажным кольцам поз. 9 как на чертеже.
5. Спираль поз 10 привязать вязальной проволокой к продольной арматуре через 3 стержня в последовательном порядке по винтовой линии.
6. Концы стержней поз. 2÷8 приварить к монтажным кольцам поз 9 (каждый конец к одному ближайшему кольцу), в остальных местах пересечения с монтажными кольцами стержни поз. 2÷8, а также поз. 1 привязать вязальной проволокой.
7. На готовой стойке в нижнем конце установить подпятник П3 по ГОСТ 22687-77
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 4,1 м от концов стойки), отметить полосами краской по всей окружности шириной 50÷60 мм
9. Если стойка предназначена для эксплуатации в агрессивной среде, то после установки подпятника на длине на 0,6 м большей глубины заделки в грунт от низа стойки должно быть нанесено защитное покрытие. Материалы для защитного покрытия стоек следует назначать в зависимости от вида и степени агрессивности в соответствии с главой СНиП II-28-73 „Защита строительных конструкций от коррозии"
   Вид защитного покрытия указывается в заказах-спецификациях

Работать совместно с черт. №9446тм-I-100

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разработ.		Орлова		
Проверил		Салита		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИПЭМ		Курносов		

112

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ-110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI

Стойка СЦ 11-2

Разрезы и спецификация

Стадия	Лист	Листов

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

gost.e-ecolog.ru