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

Типовые конструкции Серия 3.407-124 Выпуск 1

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 УСБ 110-5 без оттяжек Монтажная схема опоры. Расход металла	32	33
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-5 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-АМ, 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*
11371-68*		

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 [подпись] /Иванова/

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб		Смирнова	[подпись]	
Провер		Матвеева	[подпись]	
Рук гр		Иванова	[подпись]	
Гл инж пр			[подпись]	
Гл спец		Штин	[подпись]	
Зав нимэв		Курносов		

3.407-124 вып I 1

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

Лит	Лист	Листов
	1	

Перечень листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв № подл | Подпись и дата | 94467-I-3

сф 362

копировал [подпись] формат 2

Типовые конструкции Серия Выпуск 1 9446 тм-I-3

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

Пояснительная записка

Настоящая работа „Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса Атс-VI" 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 Атс-VI 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 Атс-VI, а также и всеми другими видами армирования, принятого в унификации для стойки типоразмера, применяемого в конкретной опоре.

Целесообразность армирования сталью класса Атс-VI

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-

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	2
Разраб.					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI
Провер.		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Перечень листов
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка
Зав. НИКЭС		Курносов			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

мальными 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 $A_{тс}$-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 $\sigma_{a\,max} = 0{,}003 \cdot 1{,}9 \cdot 10^6 = 5700$ кгс/см². Учитывая практически линейную зависимость изменения относительных формаций 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 $A_{тс}$-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 $A_{тс}$-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 $A_{тс}$-VI не приведены, так как при этом армирование для этих стоек нет экономии арматурной стали. При наличии на заводах-изготовителях арматурной стали только класса $A_{тс}$-VI эти стойки могут быть выполнены по чертежам с арматурой класса A-V без изменения количества стержней.

Стойки с продольной арматурой из стали класса $A_{тс}$-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 $A_{тс}$-VI в сопоставлении с этими же элементами с арматурой класса A-V.

Таблица 1

Тип стоек	Шифр стойки	Сталь класса $A_{тс}$-VI: Предварительное натяжение т	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали класса кг: $A_{тс}$-VI	B-I	A-I	Закладные детали	Сталь класса A-V: Шифр стойки	Предварительное натяжение т	Марка бетона	Объем бетона м³	Расход стали класса кг: A-V	B-I	A-I	Закладные детали
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	22,8
	СК4-2	122	500	2,5	454	45	26	27,8	СК4-1	98	500	2,5	511	59	26	27,8
	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	471,5	46,9	20,7	27,5	СК6-1	179	500	2,1	519	46,9	20,7	27,5
	СК7-2	122	500	2,5	486,0	91	25	34,7	СК7-1	98	500	2,5	614,2	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	19,5	16,9	СЦ36-2	114	500	2,2	658,2	57,0	19,5	16,9

В таблице 2 приведены прочностные характеристики новых стоек.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-3
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высоко прочной стержневой арматурой класса A-IV
Рук гр		Иванова			Лит. / Лист / Листов
Гл инж пр					
Гл спец		Штин			Пояснительная записка
Зав нач		Курносов			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

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

Копировал ... формат

Таблица 2

Шифры стоек / Значения моментов	конических										цилиндрических		
	СК1-2	СК2-2	СК3-2	СК4-2	СК5 2	СК6 2	СК7-2	СК8-2	СК14-2	СК14-2н	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 Мпт, тсм	14,34	14,24	13,93	20,85	20,86	27,87	20,39	25,18	27,53	31,94	40,65	8,07	18,02

Из таблицы 1 видно, что применение высокопрочной стали класса $А_{тс}$-VI 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 $А_{тс}$-VI 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 $А_{тс}$-VI, сравниваются с однотипными стойками, армированными сталью класса А-V. В расчет введены затраты, отличающие один вариант от другого. Стоимость арматуры класса $А_{тс}$-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 капиталовложения 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	78,8	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	10,3	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-II 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;

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-4		
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI		
Рук. гр.	Иванова				Пояснительная записка	Лит.	Лист
Гл. инж. пр.	Штин					Листов	
Гл. спец.						ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав.	Курносов						

Копировал: ... Формат 2...

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×АС 400/51; 3×АС 330/43; 3×АС 400/51 и 3×АС 500/64.

В соответствии с требованиями ПУЭ-66 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 ярусов 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 Выпуск 1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I – 5
					Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Рук. гр.		Иванова			Лит. / Лист / Листов
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка
Зав. лист.		Марчасов			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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 3х 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: свободноящие 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-

Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В. I-6
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры, ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-Ⅱ
Рук. гр.		Иванова			Лит / Лист / Листов
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка / Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. мех.		Курносов			

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

Типовые конструкции Серия Вып. уск 1

мой двух расщепленных оттяжек а 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 110 кВ цилиндрические центрифугированные стойки диаметром 560 мм длиной 22,2 м, а на ВЛ 220 кВ - коническая стойка длиной 26,0 м, диаметрами 650/410 мм

В опоре 220 кВ 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 560 мм и длиной 22,2 м. применена для концевой опоры ВЛ 110 кВ. Одна расщепленная оттяжка ориентирована в сторону подстанции, а две - в сторону ВЛ.

Для линий напряжением 330 кВ 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 110 кВ - 1,3 м, для ВЛ 150 кВ - 1,7 м, для ВЛ 220 кВ - 2,4 м, для ВЛ 330 кВ - 3,4 м и для ВЛ 500 кВ - 4,5 м

При применении опор на конкретных 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 больших марок 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 50 кгс/м²

(55 кгс/м² для ВЛ 500 кВ) 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 должно быть сделано.

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

					3.407-124-В.I-7			
Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V			
						Лит	Лист	Листов
Рук гр		Иванова						
Гл инж пр								
Гл спец		Штин			Пояснительная записка	Энергосетьпроект Сев.-Запад. отделение Ленинград		
Зав НИЛ		Курносов						

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

Инв N подл. 9446 т.1 | Подпись и дата

Пролеты унифицированных железобетонных промежуточных опор ВЛ 110 ÷ 500 кВ.

Таблица 4

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	АС 70/11 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	355*	—	—	350	350	—	—	325	325	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l вес	370	295	—	—	385	320	—	—	375	340	—	—	375	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-3	14,5	7,2	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	330	310	—	—	325	315	—	—
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	350	330	—	—	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*	—	—	250*	230*
				l ветр	—	—	265*	215*	—	—	195*	245*	—	—	235	235	—	—	280	225	—	—	270	210	—	—	255	205
				l вес	—	—	240	195	—	—	260	220	—	—	295	250	—	—	310	275	—	—	320	275	—	—	325	255
	ПБ 110-2	13,5	6,2	l габ	275	215	—	—	260*	235	—	—	275*	250*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l ветр	280	280	—	—	245	245	—	—	220	220	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l вес	310	250	—	—	325	275	—	—	275	275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-4	13,5	6,2	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	275*	275*	—	—	275*	275*	—	—
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	285	285	—	—	275	275	—	—
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	345	345	—	—	330	330	—	—
	ПБ 110-6	11,5	4,2	l габ	—	—	145	120	—	—	160	135	—	—	170	145	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l ветр	—	—	185	145	—	—	175	140	—	—	160	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l вес	—	—	180	150	—	—	200	165	—	—	210	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПБ 110-8	13,5	6,2	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	340	325	220	185	360	285	235	200	—	—	235*	205*	—	—	240*	215*
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	315	315	260	210	295	265	250	205	—	—	240	200	—	—	235	195
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	375	345	260	225	375	355	295	250	—	—	295	255	—	—	295	245
	ПБ 110-10	15,5	8,2	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	365	305	—	—	360	320	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	355	355	—	—	330	330	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	405	380	—	—	405	380	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПСБ 150-1	17,5	10,2	l габ	350	280	225	185	370	305	250	210	405	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	475*	380	300	465	465	355	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	245	205	175	275	255	220	190	275	265	230	200	270	270	235	210
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	370	345*	290*	255*	365	355*	285	230	350	350	280	220	335	335	260	205
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	310	285	235	205	310	305	275	240	310	310	270	235	305	305	280	250
	ПБ 150-2	13,5	5,3	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	290	245	205	175	275	255	220	190	250*	250*	230	200	245	245	225	200
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	325	325	260	210	280	280	250	205	255	255	240	200	250	250	235	195
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	310	275	255	220	310	305	255	240	310	310	270	235	305	305	260	245
	ПСБ 150-1	17,5	9,3	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	385	[illegible]	270	230	385	340	285	245	380	350	305	265	360	360	315	275
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	490	455	355	300	415	455	355	285	425	415	345	270	400	400	330	265
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	435	405	340	285	435	420	355	305	435	420	330	330	430	425	370	325

Таблица 5

Напряжение кВ	Шифры опор	Высота до нижней траверсы (м)	Стрела провеса (м)	Пролеты	АС 300/39 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	(275)
	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	2×АС 300/39 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	370	330	420	420	375	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	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	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				l вес	500	500	435	370	500	500	460	420	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПВС 330АМ	19,3	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	370	330	420	420	375	355	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПВС 330-II 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 500ц-2	23,4	10,8	l габ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	360	—	—	380*	—	—	—	380*	—	—
				l ветр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	400	360	—	—	380	—	—	—	380	—	—
				l вес	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500	450	—	—	415	—	—	—	415	—	—

Примечания:

1. Ветровые пролеты, отмеченные,* ограничены значением 1,4 l габ.

1ª Габаритные пролеты для опоры ПБ 110-8 отмеченные**, определены при высоте опоры 14,5 м.

2. Все габаритные пролеты без * соответствуют $\sigma_г = \sigma_- = 0{,}46\sigma_р$, $\sigma_э = 0{,}35\sigma_о$ для проводов до АС 95/16, $\sigma_г = \sigma_- = 0{,}45\sigma_р$, $\sigma_э = 0{,}3\sigma_р$ для АС 120/19 и выше.

3. Габаритные пролеты, отмеченные*, соответствуют значениям напряжений $\sigma_г = 10{,}5$ кг/мм², $\sigma_- = 9{,}25$ кг/мм² и $\sigma_э = 6{,}25$ кг/мм² для провода АС 95/16, $\sigma_г = 12{,}2$ кг/мм², $\sigma_- = 10{,}7$ кг/мм² и $\sigma_э$ 7,25 кг/мм² для проводов АС 120/19 - АС 185/29; $\sigma_г$ 11,3 кг/мм² $\sigma_- = 10{,}0$ кг/мм² и $\sigma_э = 6{,}75$ кг/мм² для провода АС 240/32 - АС 570/64.

Изм	Лист	N докум	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец		Штин		
Зав. НИЛКС		Курносов		

3.407-124-В.I-В

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

Лит	Лист	Листов

Пояснительная записка

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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

Типовые конструкции Серия Вь. уск1

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#	260#	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	280	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	255	225	270	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	255	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 ВЛ.

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#	260#	230#
	Ветровой пролет [м]	0°	245*	205*	275*	230*	305	235	280	225	270	210	255	205
		1°	245*	205*	275*	220	260	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
	Габаритный пролет		—	—	—	—	290	245	205	175	275	255	220	190
	Ветровой пролет [м]	0°	—	—	—	—	350*	320*	265*	230*	345*	345*	285*	230
		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	285	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 14,5м

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 —

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб		Русова		
Проверил				
Рук гр		Иванова		
Гл инж пр				
Гл спец		Штин		
Зав НАЛКЭС		Курносов		

3.407-124-В.I-9

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

Лит	Лист	Листов

Пояснительная записка

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв № подл 3446 ТМ-I | Подпись и дата

циями по проектированию закреплений в грунте железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями" (инв N 5385 тм-Т4), 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 220кВ, 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 220кВ на базе цилиндрической стойки диаметром 800мм и длиной 20м, а также промежуточно-угловой свободностоящей опоры портального типа с одной наклонной связью для ВЛ 330кВ 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 АР6 или АР8 (А-II) или с двумя ригелями АР6 (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 ВСт3пс6

б) при толщине проката 11-30мм ВСт3пс5

в) при толщине проката 11-25мм ВСт3пс5

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

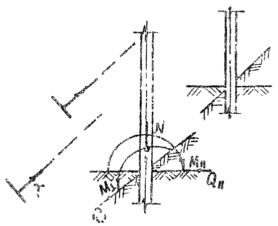
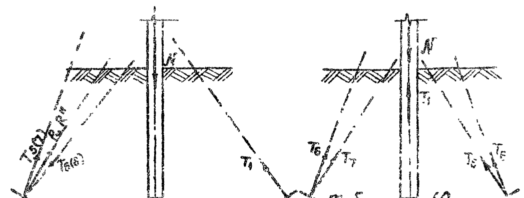


Таблица 9

Шифр опоры	α град	Нормальный режим N тс	$M_⊥$ тсм	$Q_⊥$ тс	M_{II} тсм	Q_{II} тс	R тс	$R^н$ тс	Аварийный режим N тс	$M_⊥$ тсм	$Q_⊥$ тс	M_{II} тсм	Q_{II} 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	22.8	—	—	—	—	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 220-1



УБ 330-3

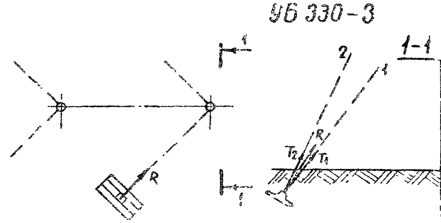


Таблица 10

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/ УСБ 220)	АС300/39		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	10.6	26.8	12.6
	АС400/51		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	IV	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
	АС400/51		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

$M_⊥$ и $M_⊥^н$ — соответственно расчетный и изгибающий момент в опорном сечении, действующий ⊥ траверсе опоры.
M_{II} и $M_{II}^н$ — соответственно расчетный и изгибающий момент в опорном сечении, действующий II траверсе опоры.
Q и $Q^н$ — расчетная и нормативная перерезывающая сила в опорном сечении.

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×АС300/39	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×АС400/51	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	13.7	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

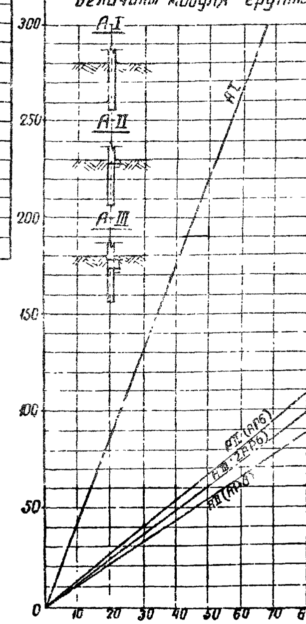
N — расчетная вертикальная нагрузка, передаваемая стойкой на основание.
R и $R^н$ — соответственно расчетная и нормативная равнодействующая усилий в оттяжках, действующая на анкерную плиту.
Tmax — максимальное расчетное усилие в оттяжке.

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

Таблица 12

Обозначение	M_{II}	$M_{II}^н$	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 $M^н=f(E)$ несущей способности закрепления стойки ф800 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 р-н голол	α	норм $M_{II тр}^н$	обср $M_{⊥тр}^н$
УБ 220-7	АС 300/39 I-IV р г	0	17.1	50.7
		α max	66.3	49.6
	АС400/51 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 УБ220-3 и УСБ 220-1 $N^н$ принимается равным $\frac{N}{1.2}$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-11		
Разраб.	Дорофеева				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI		
Проверил						Лит	Лист	Листов
Рук. гр.	Иванова						
Гл. инж. пр.					Пояснительная записка	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград	
Уч. спец.	Штин						
Гл. спец.	Курносов						

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 $t \geq -30°$	Расчетная температура воздуха $-31° \geq t \geq -40°$
От 5 до 10	ВСт3 пс6	ВСт3 пс6
От 11 до 25		ВСт3 сп5
От 30 до 40	ВСт3 сп3	

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
$-40° > t \geq -50°$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-12	6-80	+	—	+
	10Г2С1-12	6-40	+	—	+
$-50° > t \geq -65°$	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 необходимо 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.*

Типовые конструкции Серия Выпу

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

					3 407-124-в. I - 12
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI
Разраб					Лит / Лист / Листов
Провер					
Рук.гр	Иванова				
Гл.инж.пр					
Гл.спец	Штин				Пояснительная записка
Зав.отд	Куриносов				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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 примененных типовых работ

Таблица 14

NN п/п	Наименование работы	Серия ЦИТП Выпуск	Организация, распространяющая работу
1.	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110-330кВ (инв. N 3082тм)	407-4-20 1÷4	Институт Энергосетьпроект
2.	Унифицированные железобетонные специальные опоры ВЛ 110-220кВ (инв. N 3083тм)	407-4-25 1÷3	ЭСП
3.	Унифицированные железобетонные опоры ВЛ35-330кВ (Расширение области применения инв. N 5734тм)	—	ЭСП
4.	Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110÷330кВ (инв N 7068тм)	—	ЭСП
5.	Железобетонные анкерно-угловые опоры для ВЛ220кВ на стойке диаметром 800м и длиной 20м (инв N 7275тм)	—	ЭСП
6.	Промежуточно-угловые железобетонные свободностоящие опоры ВЛ 220÷330кВ из стоек диаметром 800мм (инв N9222тм)	—	ЭСП
7.	Железобетонные одноцепные промежуточные портальные опоры с внутренними связями (инв N 1196тм-151,161)	—	ЭСП
8	Портальная промежуточная свободностоящая железобетонная опора ВЛ 500кВ (инв N 7073тм)	—	ЭСП
9.	Промежуточная портальная железобетонная опора с внутренними связями ВЛ 500кВ (инв N7225тм)	—	ЭСП

Продолжение таблицы

NN п/п	Наименование работы	Серия ЦИТП Выпуск	Организация, распространяющая работу
10	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500кВ Корректировка 1974г (инв. N 5385тм)	407-0-146 1	Центральный институт типового проектирования
11	Рекомендации по проектированию закреплений в грунте железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями (инв N5385тм-14)	—	ЭСП
12	Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ35-500кВ (инв N 7271тм)	3 407-115	ЦИТП

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-124-в. I-13
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI
					Лит / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Пояснительная записка
Зав. ритм.		Курносов			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата | 9/116 тмт

Типовые конструкции Серия Вып. 1 сн 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			Пояснительная записка			
Гл. инж. пр.						ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Н. контр.		Курносов						

Копировал: А4 формат А2

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

Типовые конструкции Серия Выпуск I

Опора ПБ 110-1

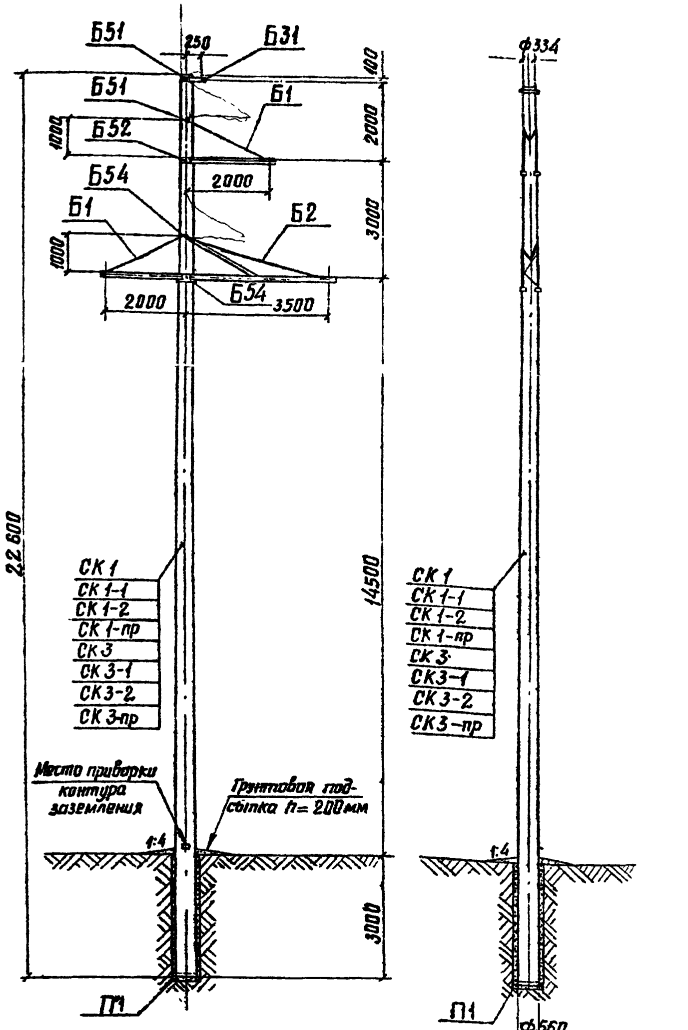


Таблица отправочных марок

NN п.п	NN чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Армат	1шт Метал. дет	1шт Всего	Всего Армат	Всего Метал. дет	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-10	Вариант Стойка	СК 1	1	1,85 ~~1,66~~	1,66	456	22.9	478,9	456	22.9	478,9	4,63	4,63	
	5744тм-т1-4		СК 1-1				403,8		426,7	403,8		426,7	4,58	4,58	
	9446тм-I-72,73		СК 1-2				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	22.9	414,9	392	22.9	414,9	3,94	3,94	
	5744тм-т1-11		СК3-1				360		382,9	360		382,9	3,788	3,788	
	9446 тм-I-76,77		СК3-2				315		337,9	315		337,9	3,84	3,84	
	3082тм-т2-55		СК3 пр		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 39	—	76	76	0,038	0,076	39
5	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	1	—	—	—	104	104	—	104	104	0,104	0,104	95
6	3082тм-т2-41	Тросодержатель	Б31	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0,005	0,005	
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 СК 1				1,67	1,67	—	—	—	457,9	239,7	697,6	—	4,876	
	Стойка СК 1-1						—	—	—	405,7	239,7	645,4	—	4,826	
	Стойка СК 1-2						—	—	—	337,9	239,7	577,6	—	4,516	
	Стойка СК 1-пр						—	—	—	322,9	239,7	562,6	—	4,746	
	Стойка СК-3				1,41	1,41	—	—	—	393,9	239,7	633,6	—	4,186	
	Стойка СК 3-1						—	—	—	361,9	239,7	601,6	—	4,034	
	Стойка СК 3-2						—	—	—	316,9	239,7	556,6	—	4,086	
	Стойка СК 3-пр				1,67	1,67	—	—	—	276,2	239,7	515,9	—	4,70	

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	стр	Архивный N чертежа	NN п.п	Наименование	Лист	стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	15 4ф	16	9446тм-I-4	13	Траверса Б1	3ф		3082тм-т2-23
2	Вариант: Стойка СК 1	—	—	3082тм-т2-10	14	Траверса Б2	4ф	—	3082тм-т2-24
3	Стойка СК 1-1	6ф		5744тм-т1-4	15	Металлические детали Б251 – Б257	3ф		3082тм-т2-32
4	Стойка СК 1-2	83 84	84 85	9446тм-I-72,73	16	Металлические детали Б258-Б268 Б322	4ф		3082тм-т2-33
5	Стойка СК 1пр	—	—	3082тм-т2-12	17	Тросодержатель Б31	2ф		3082тм-т2-41
6	Стойка СК 3	—	—	5384тм-II	18	Металлические детали Б31	2ф		3082тм-т2-42
7	Стойка СК 3-1	—	—	5744тм-т1-11	19	Специальные болты Б51. Б52 Б54	2ф		3082тм-т2-49
8	Стойка СК 3-2	87 88	88 89	9446тм-I-76,77	20	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм I-3
9	Стойка СК 3-пр	—	—	3082тм-т2-55	21	Монтажные схемы лестниц	4ф		3082тм-т2-52
10	Закладные детали	4ф		3082тм-т2-19	22	Металлические детали лестниц	4ф		3082тм-т2-54
11	Подпятник П1	2ф		3082тм-т2-20					
12	Узел крепления под-ка	1ф		3082тм-т2-22					

Ведомость стандартных метизов

NN пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М24х90	ВСт3	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	СК1	СК1-1	СК1-2	СК1-пр	СК3	СК3-1	СК3-2	СК3-пр	Метал. 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_{T} VI	—	—	283	—	—	—	262	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	222	—	—	—	175,3	—	арматур. канаты	13840-68*	
5	ф12 AI	2,3	2,3	2,3	62,3	2,3	2,3	2,3	62,3	—	ВСт3	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	—	обыкновен. проволока	6727-53*	
8	ф 20	—	—	—	—	—	—	—	—	7	ВСт3	5181-75	
9	ф 16	—	—	—	—	—	—	—	—	7	"	"	
10	∟ 70х6	—	—	—	—	—	—	—	—	46	ВСт3	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	"	"	2шт
18	" М30х450	—	—	—	—	—	—	—	—	3	"	"	1шт
19	" М30х490	—	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	2шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	—	14	"	"	
21	Наплавленный металл	—	—	—	—	—	—	—	—	2			
	Итого	481,6	429,4	361,6	346,6	417,6	385,6	340,6	299,9	215,0			

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110 кВ			
Расчетные климатические условия	Район по гололёду	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	$\sigma_г$=11,6; σ_-=11,6 $\sigma_э$=8,7		$\sigma_г$=13,0; σ_-=13,0 $\sigma_э$=8,7	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)			
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40			
Тип поддерживающего зажима		Глухой			
Пролеты	Габаритный, М	310	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 АС95/16 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.

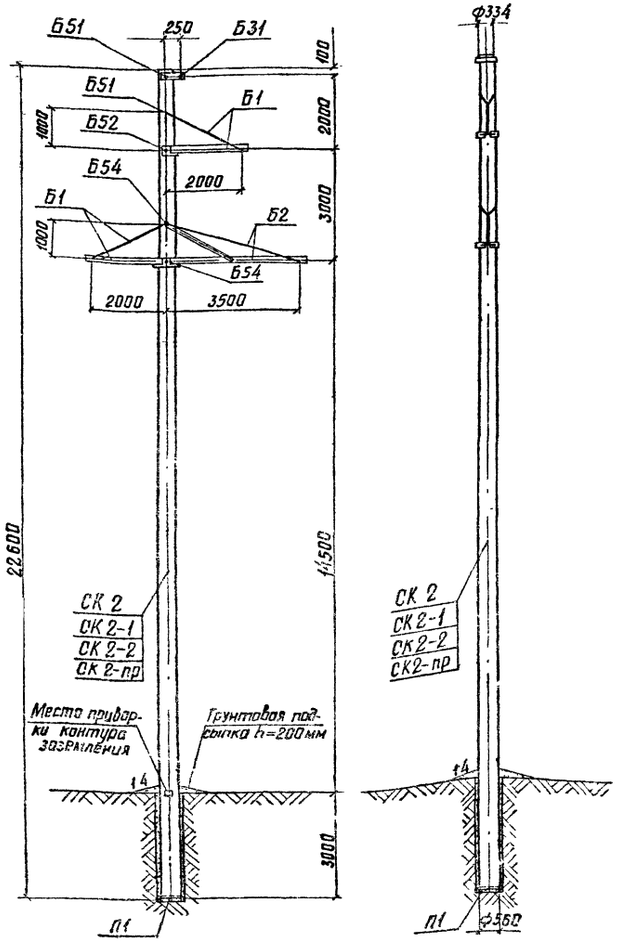
Пролеты для других марок проводов, а также пролеты при допустимых углах поворота на этой опоре приведены в таблице на листах 8 и 9.

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

Изм.	Лист	N докум	Подпись	Дата	3.407-124-В.I – 15
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса A-VI
Разраб		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ110кВ ПБ 110-1
Проверил		Матвеева			Лит / Лист / Листов
Рук. гр		Иванова			
Гл. инж. пр					Монтажная схема опоры. Расход металла.
Гл. спец		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. чилкх		Куркосов			

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

Опора ПБ110-3



Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

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	—	—	—	3.8	3.8	—	7.6	7.6	0.038	0.076	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	1	—	—	—	10.4	10.4	—	10.4	10.4	0.104	0.104	
5	3082тм-т2-41	Трасодержатель	Б31	1	—	—	—	5	5	—	5	5	0.035	0.035	
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					—	—	—	—	—	—	1.4	1.4	—	0.014	
Наплавленный металл					—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	—	0.002	
Итого на опору		Стойка СК 2			1.81	1.81	—	—	—	541.9	230.1	772	—	5.31	
		Стойка СК 2-1					—	—	—	483.9	235.1	719	—	5.25	
		Стойка СК 2-2					—	—	—	429.9	236.1	666	—	5.20	
		Стойка СК 2-пр					—	—	—	381.9	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	Металлические детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
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	—	арм. тур. 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	—	в/к. пр.	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	—	—	—	—	7.7	"	"	
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	Трасодержатель 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. ПМ и Х		Кусков										

Копировал. Беззубова формат А2

Опора ПБ110-5

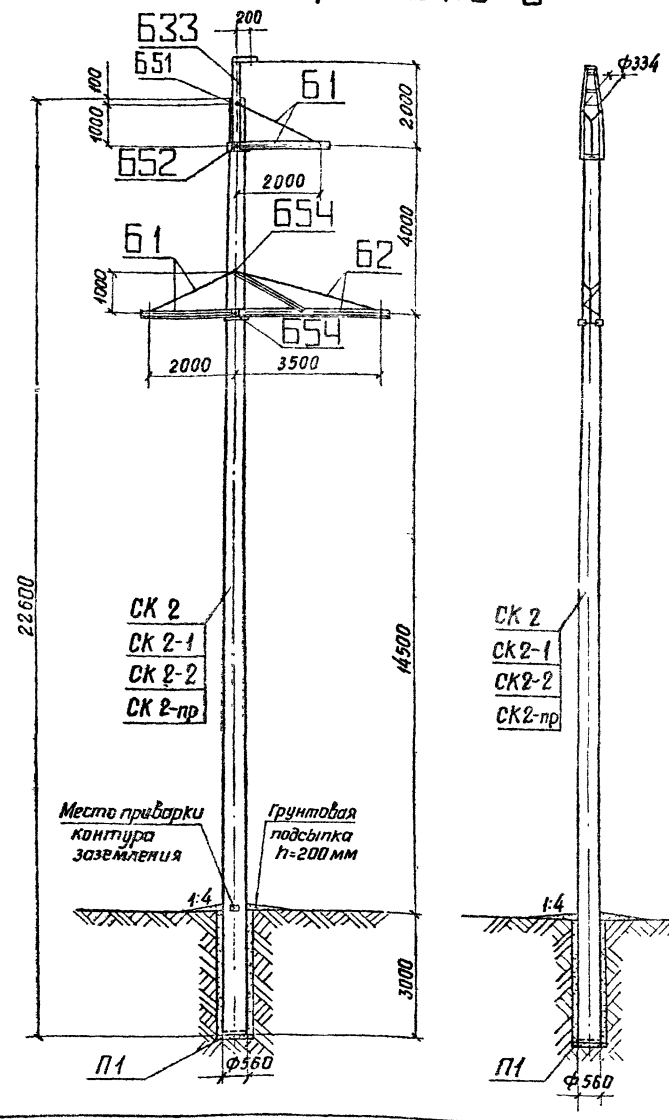


Таблица отправочных марок

NN п.п	NN чертежей	Наименов чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Армат	1шт Метал дет	1шт Всего	Всего Армат	Всего Метал дет	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-13	Вариант Стойка	СК 2	1	1.8	1.8	540	19.3	559.3	540	19,3	559.3	5 06	5 06	
	5744тм-т1-5		СК 2-1				482		501.3	482		501.3	5 0	5 0	
	9446тм-I-74/3		СК 2-2				428		447.3	428		447.3	4.95	4 95	
	3082тм-т2-15		СК 2-пр				380		399.3	380		399.3	4 9	4.9	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П 1	1	0.012	0.012	19	0.8	27	19	0.8	27	0.03	0.03	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б 1	2				38	38		76	76	0.038	0.076	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б 2	1				104	104		104	104	0.104	0.104	
5	3082тм-т2-43	Тросостойка	Б 33	1				47	47		47	47	0.047	0.047	
6	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б 51	1				3	3		3	3	0.012	0.012	
			Б 52	1				3	3		3	3			
			Б 54	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				541.9	275.1	817	—	5.34	
		Стойка СК 2-1								483.9	275.1	759	—	5.28	
		Стойка СК 2-2								429.9	275.1	705	—	5.23	
		Стойка СК 2-пр								381.9	275.1	657	—	5.18	

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа	NN п.п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	17	18	9446тм-I-6	11	Металлические детали Б251–Б257			3082тм-т2-32
2	Вариант Стойка СК 2			3082тм-т2-13	12	Металлические детали Б258–Б268 Б322			3082тм-т2-33
3	Вариант Стойка СК2-1			5744тм-т1-5	13	Тросостойка Б33			3082тм-т2-43
4	Вариант Стойка СК2-2	85 86	86 87	9446тм-I-74/3	14	Металлические детали Б305–Б309			3082тм-т2-46
5	Вариант Стойка СК2-пр			3082тм-т2-15	15	Специальные болты Б51, Б52, Б54			3082тм-т2-49
6	Закладные детали			3082тм-т2-19	16	Указания о материалах общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20	17	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-30 3083тм-т2-31
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	18	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
9	Траверса Б1			3082тм-т2-23	19	Металлические детали лестниц Б 432–Б 456			3083тм-т2-33
10	Траверса Б2			3082тм-т2-24	20				

Ведомость стандартных метизов

NN 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 М24х90	ВСт3	5	7	14	2.0	0.7	0.43	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24х80	"	2			0.8			
3	" М20х220	"	1	28	52	0.6	1.7	1.26	
4	" М20х70	"	7			1.7			
5	" М20х60	"	15			3.3			
6	" М12х40	"	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			

Выборка металла на опору

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг СК 2	СК 2-1	СК2-2	СК2-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф12 А IV	480	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12 А V	—	422	—	—	—	23Х2Г2Т		
3	ф12 А VI	—	—	376	—	—		ТУ14-1-2063-77	
4	ф12 К7	—	—	—	286	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф12 А I	2.3	2.3	2.3	59.3	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8 А I	20.9	20.9	20.9	19.9	—	"	"	
7	ф4 В I	41	41	33	19	—	обыкнов проволока	6727-53*	
8	ф20	—	—	—	—	7	ВСт3	5781-75	
9	ф16	—	—	—	—	7	"	"	
10	⊏10	—	—	—	—	42	ВСт3	380-71*	
11	L 70х6	—	—	—	—	46	"	"	
12	L 63х5	—	—	—	—	77	"	"	
13	L 50х5	2	2	2	2	—	"	"	
14	L 36х4	15.8	15.8	15.8	15.8	—	"	"	
15	— δ=16	—	—	—	—	5	"	"	
16	— δ=10	—	—	—	—	18	"	"	
17	— δ=6	—	—	—	—	25	"	"	
18	Болт М30х420	—	—	—	—	3	"	"	1шт
19	—"— М30х450	—	—	—	—	3	"	"	1шт
20	—"— М30х490	—	—	—	—	6	"	"	2шт
21	Монтажные болты	—	—	—	—	14	"	"	
22	Наплавленный металл	—	—	—	—	2			
Итого		562	504	450	402	255			

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

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, $\sigma_э$=11.6; $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=13; $\sigma_э$=13; $\sigma_э$=8.7		$\sigma_г$=11.3, $\sigma_э$=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

Подпись и дата

Инв № подл 9446тм-I

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

изм	лист	№ докум	подпись	дата
Разраб		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук группы		Иванова		
Гл инж пр				
Гл спец		Штин		
Зав. подкл		Курносов		

3.407-124-В.I-17

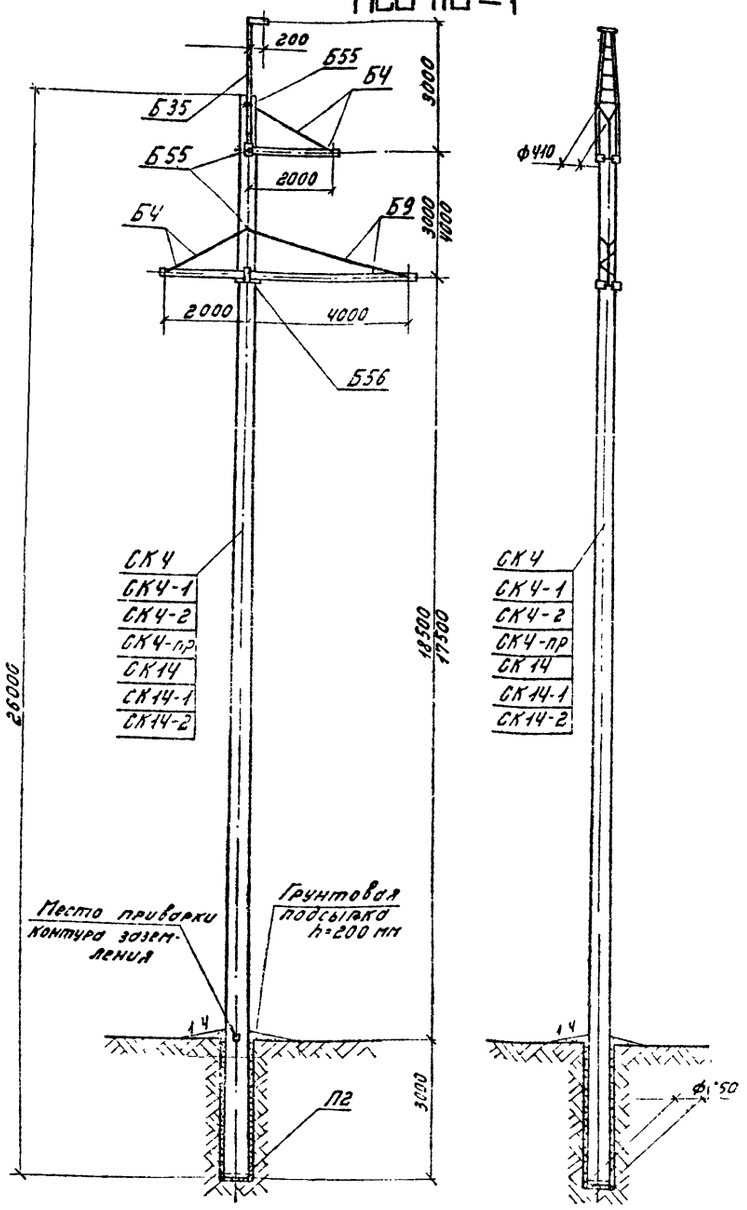
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110–500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI

Промежуточная опора ВЛ110кВ ПБ 110-5

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград



Типовые конструкции Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертеж	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Армат	1шт Метал. детал	1шт Всего	Всего Армат	Всего Мет. дет	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	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-I-78,79		СК4-2				525	27,8	552,8	525	27,8	552,8	6,8	6,8	
	3082тм-т2-18		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-I-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	0,041	0,041	
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	Тросостойка	Б35	1				71	71		71	71	0,071	0,071	
6	3082тм-т2 49	Специальные болты	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			2,52	2,52	—	—	—	683,1	329,[illegible]	1012,7	—	7,30	
		Стойка СК4-1					—	—	—	599,1	329,[illegible]	928,7	—	7,21	
		Стойка СК4-2					—	—	—	528,1	329,[illegible]	857,7	—	7,14	
		Стойка СК4-пр					—	—	—	521,1	329,[illegible]	850,7	—	7,14	
		Стойка СК14					—	—	—	768,1	351,2	1119,8	—	7,40	
		Стойка СК14-1					—	—	—	691,1	351,2	1042,9	—	7,33	
		Стойка СК14-2					—	—	—	599,1	351,2	950,9	—	7,24	

Перечень чертежей.

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа	№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	18	19	9446тм-I-7	15	Металлические детали Б273 - Б257			3082тм-т2-32
2	Вариант Стойка СК4			3082тм-т2 16	16	Металлические детали Б273 - Б275			3082тм-т2-35
3	Стойка СК4-1			5744тм-т1-6	17	Металлические детали Б264 - Б265			3082тм-т2-33
4	Стойка СК4-2	89 90	90 91	9446тм-I-78,79	18	Металлические детали Б286 - Б294			3082тм-т2-38
5	Стойка СК4-пр			3082тм-т2-18	19	Металлические детали Б297 - Б301, Б336			3082тм-т2-40
6	Стойка СК14			3082тм-т2-50	20	Тросостойка Б35			3082тм-т2-45
7	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10	21	Металлические детали Б306 - Б339			3082тм-т2-46
8	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-I-80,81	22	Металлические детали Б311			3082тм-т2-48
9	Закладные детали			3082тм-т2-19, 51	23	Специальные болты Б55, Б56			3082тм-т2-49
10	Подпятник П2			3082тм-т2 21	24	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
11	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	25	Монтажные схемы лестниц			3082тм-т2-30 3082тм-т2-31
12	Траверса Б4			3082тм-т2 26	26	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
13	Траверса Б9			3082тм-т2 31	27	Металлические детали лестниц Б432 Б456			3082тм-т2-33
14	Металлические детали Б254			3082тм-т2 32	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			
3	" М20×220	"	1	28	52	0,6	1,8	1,19	5915-70* Гайки
4	" М20×70	"	7			1,6			
5	" М20×60	"	16			3,4			11371-68* Шайбы
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.

Выборка металла на опору

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СК4	СК4-1	СК4-2	СК4-пр	СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	Ф 12А IV	595				680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф 12А V		511				611			23Х2Г2Т	—"—	
3	Ф 12А VI			454				524			ТУ14-1-2063-77	
4	Ф 12К7	—	—	—	365					арматура канаты	13840-68*	
5	Ф 12А I	2,8	2,8	2,8	96,8	2,8	2,8	2,8		В Ст3	5781-75	
6	Ф 8А I	29,1	29,1	29,1	29,1	30,1	30,1	30,1		"	"	
7	Ф 4В I	59	59	45	33	58	50	45		обыкнов. проволока	6727-53*	
8	Ф 20								8	В Ст3	5781-75	
9	Ф 16								7	"	"	
10	[10								66	В Ст3	380-71*	
11	L 80×6								60	"	"	
12	L 63×5								81	"	"	
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	—	—	—	—	—	—	—	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	711,7	627,7	556,7	549,7	818,9	741,9	649,9	301			

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	$\sigma_г$ = 11,6, $\sigma_э$ = 11,6, $\sigma_з$ = 8,7				$\sigma_г$ = 13,0; $\sigma_э$ = 13,0, $\sigma_з$ = 8,7				$\sigma_г$ = 12,2, $\sigma_э$ = 12,2, $\sigma_з$ = 8,1			
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45											
	поддерживающего зажима	Глухой											
Пролеты	Габаритный, м	370	305	250	210	410	360	300	260	410	370	310	270
	Ветровой, м	375	335	275	230	390	390	220	225	335	335	255	205
		400	400	295	245	440	440	300	240	385	385	280	230
	Весовой, м	355	200	250	200	375	355	300	260	370	270	325	255
		435	395	245	245	425	125	285	240	450	459	280	290

Подпись и дата

Инв. № подл.

изм	лист	№ докум	подпись	дата
Разраб	Кочановская			
Провер	Матвеева			
Рук гр	Иванова			
Гл инжпр				
Гл спец	Штин			
Зав. ЧРПС	Курносов			

3.407-124-В.I-18

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

Промежуточная специальная опора ВЛ 110 кВ ПСБ 110-1

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры
Расход металла

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ влево

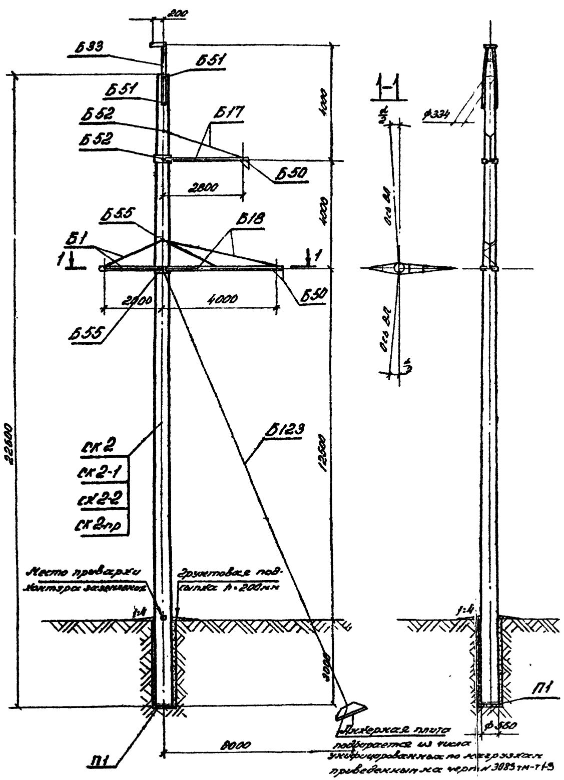


Таблица отправочных марок

№ пп	№ чертежа	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м3, 1шт	Объем бетона м3, всего	Масса металла, кг, 1шт, арм.	Масса металла, кг, 1шт, зап. дет.	Масса металла, кг, 1шт, всего	Масса металла, кг, всего, арм.	Масса металла, кг, всего, зап. дет.	Масса металла, кг, всего, всего	Масса элемента т, 1шт	Масса элемента т, всего	Примечания
1	3082тм-т2-13	Вариант стойки	СК 2	1	1,8	1,8	540	19,3	559,3	540	19,3	559,3	5,06	5,06	
	5744тм-т1-5		СК 2-1				482		501,3	482		501,3	5,0	5,0	
	9446тм-I-74,75		СК 2-2				428		447,3	428		447,3	4,95	4,95	
	3082тм-т2-15		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	1	—	—	—	38	38		38	38	0,038	0,038	
4	3083тм-т2-8	Траверса	Б17	1	—	—	—	79	79	—	79	79	0,079	0,079	
5	3083тм-т2-9	Траверса	Б18	1	—	—	—	149	149	—	149	149	0,149	0,149	
6	3082тм-т2-43	Тросостойка	Б33	1	—	—	—	47	47	—	47	47	0,047	0,047	
7	3083тм-т2-15	Подвеска	Б50	2	—	—	—	8	8	—	16	16	0,008	0,016	
8	3082тм-т2-49	Специальные болты	Б51	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
			Б52	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0,009	0,018	
			Б53	2	—	—	—	3	3	—	6	6			
9	3083тм-т2-19	Оттяжка	Б123	1	—	—	—	43	43	—	43	43	0,043	0,043	
Монтажные болты					—	—	—	—	20	—	20	20	0,02	0,02	
Наплавленный металл					—	—	—	—	4	—	4	4	—	0,004	
Итого на опору		Стойка СК 2			1,81	1,91	—	—	—	541,9	434,1	975,0	—	5,5	
		Стойка СК 2-1					—	—	—	483,9	434,1	918,0	—	5,44	
		Стойка СК 2-2					—	—	—	429,9	434,1	864,0	—	5,39	
		Стойка СК 2-пр					—	—	—	381,9	434,1	816,0	—	5,34	

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			
	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 - 9,1 (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

№ п.п	Наименование		Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры		19 21	20,3	9446тм-I-8,10
2	Вариант	Стойка СК2			3082тм-т2-13
3		Стойка СК2-1			5744тм-т1-5
4		Стойка СК2-2	85 86	86 87	9446тм-I-74,75
5		Стойка СК 2-пр			3082тм-т2-15
6	Закладные детали				3082тм-т2-19а
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 Б251÷Б257				3082тм-т2-33
13	Металлические детали Б314÷Б317				3082тм-т3-9
14	Металлические детали Б368, Б369				3083тм-т2-[illegible]
15	Металлические детали Б371, Б372				3083тм-т2-13
16	Металлические детали Б331, Б332				3082тм-т3-11
17	Металлические детали Б373÷Б376				3083тм-т2-14
18	Металлические детали Б288÷Б294				3082тм-т2-38
19	Металлические детали Б336				3082тм-т2-40
20	Тросостойка Б33				3082тм-т2-43
21	Металлические детали Б305÷Б309				3082тм-т2-46
22	Специальные болты Б305÷Б309				3082тм-т2-49
23	Подвеска Б50				3083тм-т2-15
24	Металлические детали Б377÷Б379				3083тм-т2-16
25	Оттяжка Б123				3083тм-т2-19
26	Металлические детали Б727				3083тм-т2-20
27	Указания о монтажных и общие примечания		11 13	12 14	9446тм-I-3
28	Металлические детали Б721, Б724				3083тм-т4-14,15
29	Корпус одноколового клинового зажима марка Б740				3083тм-т2-29

Работать совместно с листами 21, 11÷13.

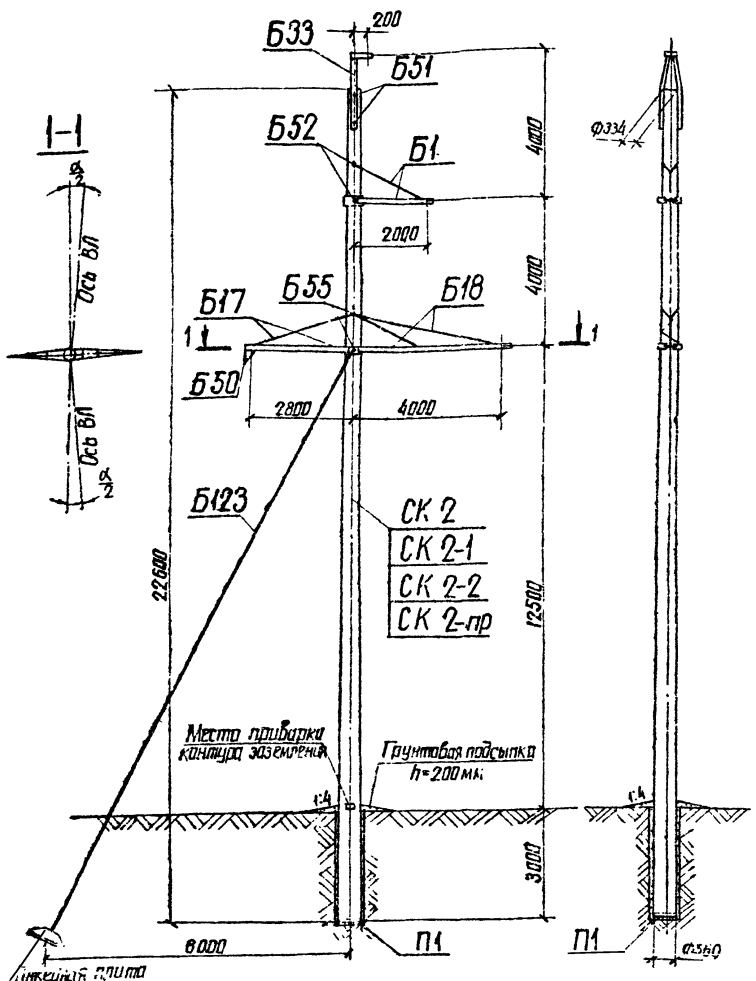
Типовые конструкции Рег. из. Выпуск I

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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3. 407-124-В.I - 19		
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI		
Разраб	Смирнова				Промежуточно угловая специальная опора ВЛ 110кВ ПУСБ 110-1 (для поворота ВЛ влево)	Лит.	Лист	Листов
Провер	Матвеева						
Рук.гр	Иванова						
Гл.инж.пр					Монтажная схема опоры, таблица отправочных марок	Энергосетьпроект СЗО Ленинград	
Гл.спец	Шпин						
Зав.Н.к.л.э	Курносов						

Формат 22

ПУСБ 110-1 для поворота ВЛ вправо



подбирается из числа унифицированных по нагрузкам, приведенным на черт № 3083тм-т1-3

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 мет. дет.	Всего 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-т1-7,15 3082тм-т2-15	Вариант Стойка	СК 2 СК 2-1 СК 2-2 СК 2-пр	1	1.8	1.8	540 482 428 390	19.3	5593 5013 4473 3993	540 482 428 380	19.3	5593 5013 4473 3993	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-т2-5	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-т2-5	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-т2-5	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	4251	9670	—	—	5.49	
		Стойка СК 2-1				—	—	—	4839	4251	9090	—	—	5.43	
		Стойка СК 2-2				—	—	—	4299	4251	8550	—	—	5.38	
		Стойка СК 2-пр				—	—	—	3819	4251	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 гололеду в целом, кг/мм²	$\sigma_г$=$\sigma_в$=11,8 $\sigma_э$=8,0				$\sigma_г$=$\sigma_в$=12,0 $\sigma_э$=8,0				$\sigma_г$=$\sigma_в$=12,8 $\sigma_э$=8,7			
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кг/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

№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема опоры	20 21	21 22	9446тм-т-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-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. Примечания	11 12	12 13	9446тм-т-3
15	Корпус клинового зажима овальный — см. ВКВ п. 3.166			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, Б290, 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-т2-5
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. №

9446тм-т

					3.407-124-В.I-20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стеклопластиковой арматурой. Комсо А-ст
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.		Штин			
Зав. чертеж.		Кулиссов			

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Анисаф Формат А2

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

№№ пп.	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		оцинков. 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	Ст35-Л	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

№№ пп.	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		оцинков. 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 У-образные болты приведены в проекте N 3.407-115.

Работать совместно с листами 19.20, 11÷13.

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

				3.407-124-В.I 21	
изм.	лист	№ документ.	подпись	дата	Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ ПУСБ 110-1
Разраб.		Смирнова			
Провер.		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Н. контр.					
Гл. спец.		Штих			
Нач. ОТиСО		Куриносов			

Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ ПУСБ 110-1 | Лит. | Масса | Масштаб

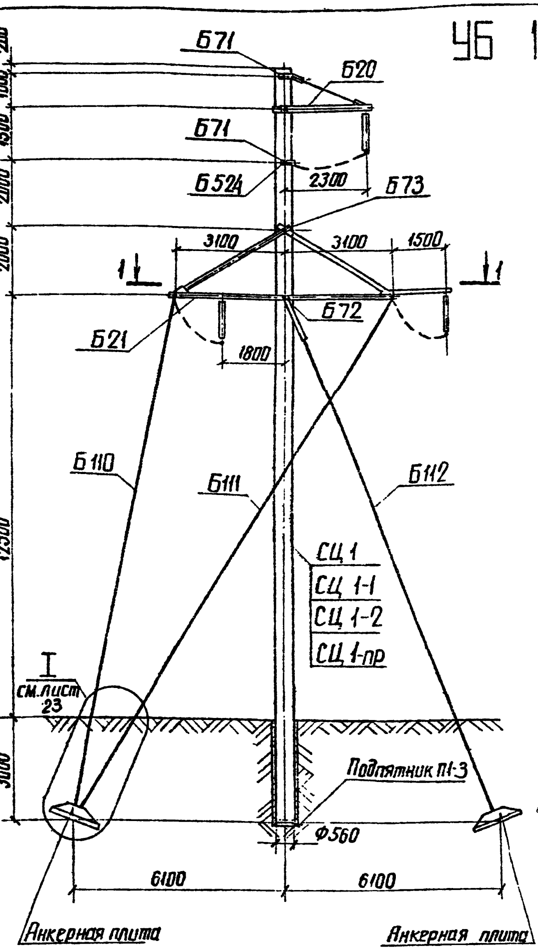
Расход металла

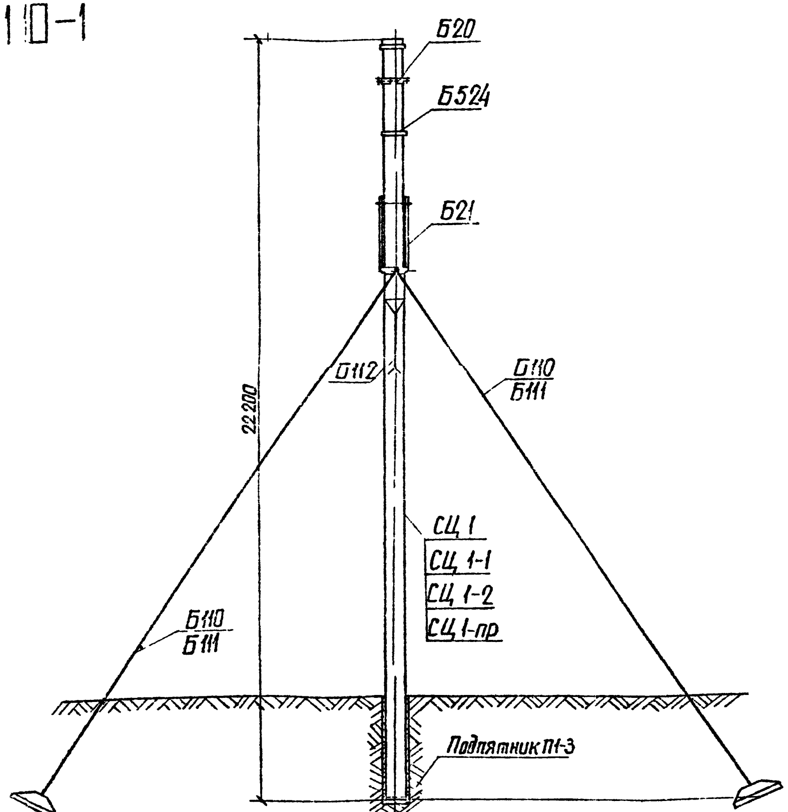
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Типовые конструкции Серия 3.407-124 Выпуск 1

УБ 110-1





Выборка металла на опору

NN п п	Сечение	Металл стоек: СЦ 1	СЦ 1-1, СЦ 1-2	СЦ 1-пр	Металл детали кг	Сталь: Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф12 А IV	386	—	80	—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	Ф12 А V	—	373	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12 Ат VI	—	(373)	—	—		ТУ 14-1-2087-77	
4	Ф12 К7	—	—	249	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	Ф12 АI	3.8	3.8	3.8	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф8 АI	26	26	23	—	"	"	
7	Ф4 ВI	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	Ст35-I	977-65*	
21	Канат Ф17	—	—	—	234			
22	Сжим	—	—	—	20	ВСт3	380-71*	
23	Специальный болт М30×80	—	—	—	2	"	"	Для марки Б515
24	Болт М56×730	—	—	—	15	"	"	
25	Болт М48×700	—	—	—	11	"	"	
26	Болт М30×660	—	—	—	8	"	"	
27	Наплавленный 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 применять ∟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	Всего	Масса металла, кг: 1 шт.: Армат.	Мет. дет.	Всего	Всех: Армат.	Мет. дет.	Всего	Масса элемента т: 1 шт	Всего	Примечания
1	3082тм-т4-2	Стойка (вариант)	СЦ 1	1	2.09	2.09	462	95,6	557.6	462	95,6	557.6	5.8	5.8	
	5744тм-т1-8		СЦ 1-1, СЦ 1-2				449		544.6	449		544.6	5.8	5.8	
	3082тм-т4-4		СЦ 1-пр				371		466.6	371		466.6	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-т4-3	Полухомут	Б524	1	—	—	—	11	11		11	11	0.01	0.01	
5	3082тм-т4-6	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-т4-13	Оттяжка	Б110	2	—	—	—	85	85		170	170	0.08	0.17	
7	3082тм-т4-13	Оттяжка	Б111	2	—	—	—	90	90		180	180	0.09	0.18	
8	3082тм-т4-13	Оттяжка	Б112	1	—	—	—	74	74		74	74	0.07	0.07	
9	7271тм-V-23	Подпятник	П1-3	1	0.038	0.038	5		5	5		5	0.095	0.095	
	Наплавленный металл										18	18			
	Монтажные болты										87	87			
	Итого на опору	Стойка	СЦ 1	1	2.13	2.13				467	1681.6	2148.6		7.37	
		Стойка	СЦ 1-1, СЦ 1-2							454	1681.6	2135.6		7.37	
		Стойка	СЦ 1-пр							376	1681.6	2057.6		7.27	

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, 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	σг=11.6; σ-=11.6; σэ=8.7				σг=13.0; σ-=13.0; σэ=8.7				σг=12.2; σ-=12.2; σэ=8.1			
Трос	Марка	ТК 9.1 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45											
Пролеты	Ветровой, м	500		400		400		320		300		231	
	Весовой, м	750		650		600		480		450		343	
Угол поворота ВЛ, град		0÷60											

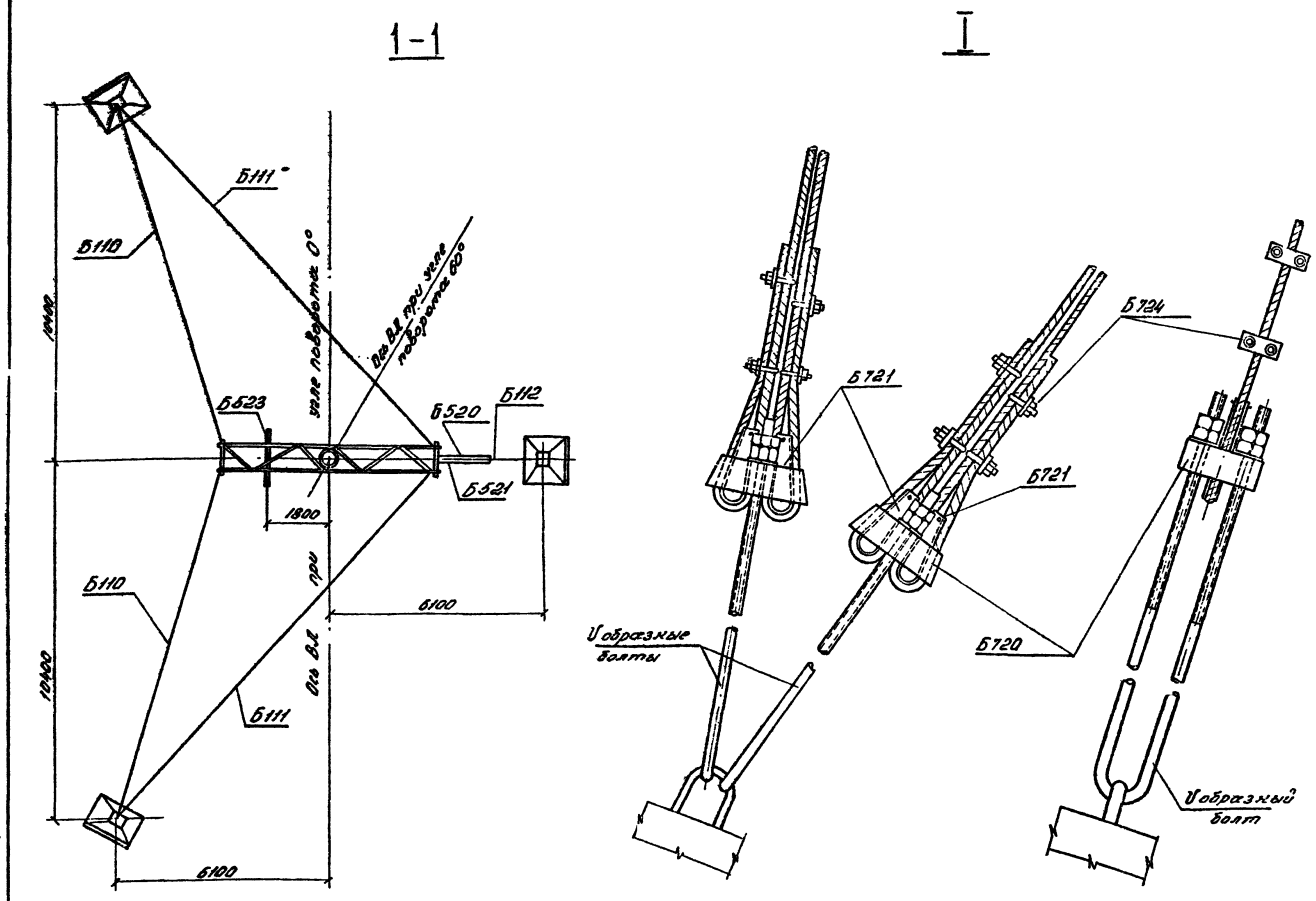
Работать совместно с листами 23.11÷13.

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-22			
					Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI			
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ УБ 110-1	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла.	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. н.к.э.		Курносов						

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

Копировал: | Формат 22

Типовые конструкции | Серия 1 | Выпуск 1



Ведомость стандартных изделий 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			
5	-"- М24×75	-"-	12	12	24	4,5	1,3	0,8	Гайки 5915-70*
6	-"- М24×90	-"-	2	2	4	0,8	0,2	0,1	
7	-"- М30×90	-"-	32	36	72	23,0	8,3	5,0	Шайбы 11371-69*
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:				58,3	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 2,4м.

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 С4-1			3082тм-т4-2 сс	14	Клиновой зажим Б720, Б721			3082тм т4-14
3	Стойки С41-1 С41-2			5744тм-т1-8	15	Металлические детали Б722 \ Б724			3082тм т4 15
4	Стойка СЦ 1пр			3082тм-т4-4 сс	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			3083тм-т2-19 сс
7	Траверса Б21			3082тм-т4-7	19	Монтажные схемы расстановки			3083тм-т2 30 3083тм-т2 31
8	Металлические детали Б30÷Б301 Б304			3082тм-т4-8	20	Подвески отдельных марок			3083тм-т2 32
9	Металлические детали Б308÷Б314			3082тм-т4-9	21	Металлические детали по листам Б432-Б436			3083тм-т2-33
10	Металлические детали Б315			3082тм-т4-10	22	Подвеска П13			2744тм-В-2.7
11	Металлические детали Б316÷Б318			3082тм-т4-11	23	Узлы крепления подтяжек			3083тм-т2-17
12	Металлические детали Б319÷Б323			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 предзаритательное 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.

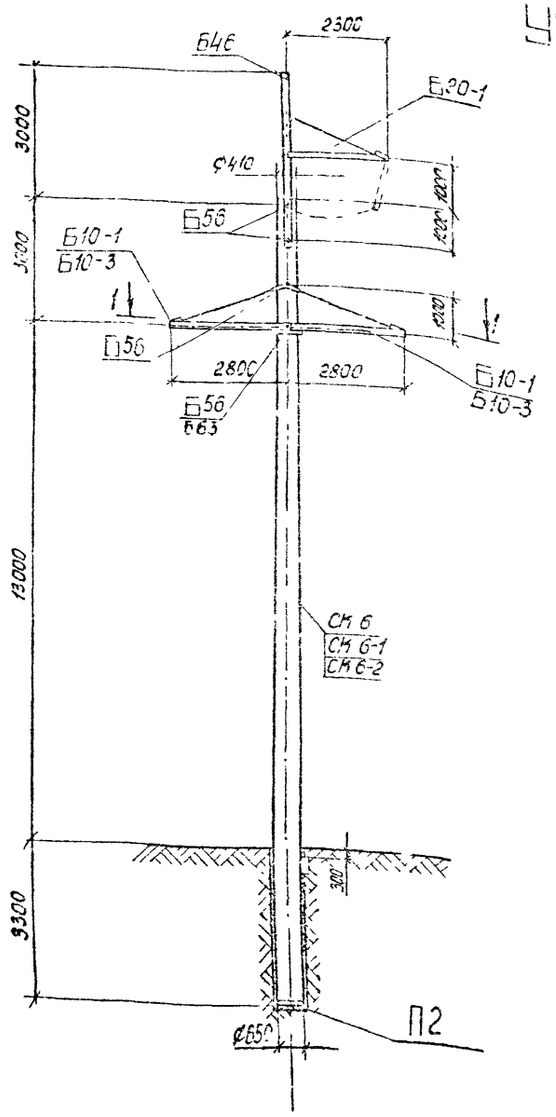
Работать совместно с листами 22. 11÷13.

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, класса А-V
Нач.отд	Смирнова				Анкерно-угловая опора У110кВ УБ110-1
Провер	Матвеева				Лит. Лист Листов
Рук.гр	Иванова				
Инженер					
Гл.спец.	Штих				Узлы. Перечень листов
Зав.ГИПИС	Куркогов				Электросетьпроект г.Э0 Ленинград

Копировал Левина Формат А2

УБ110-3 (без оттяжек)



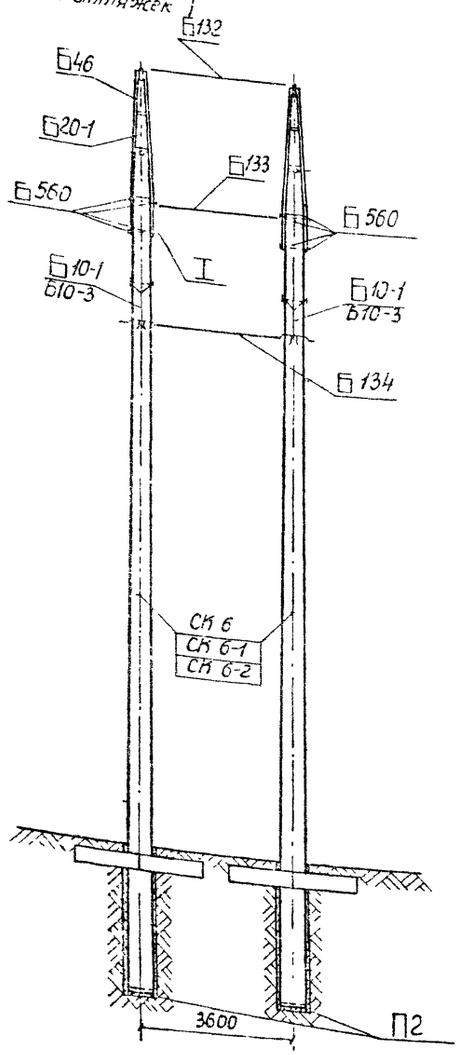


Таблица отправочных марок

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 Метал.	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Метал.	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	Подосновник	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	$\sigma_г = \sigma_- = 11,6$, $\sigma_в = 8,7$			$\sigma_г = \sigma_- = 13,0$; $\sigma_в = 8,7$								
Тросы	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			

Типовые конструкции. Выпуск 1

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 7

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Кожановская		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИПЭС		Куносов		

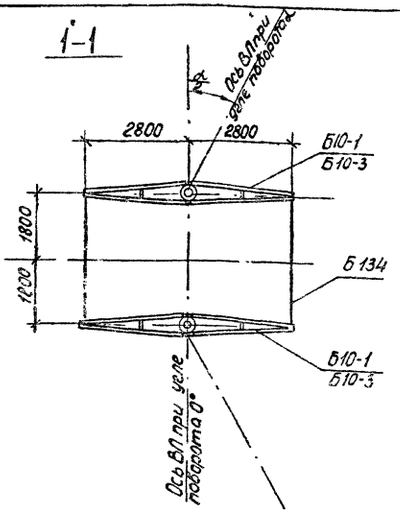
3.407-124-В.Т-24

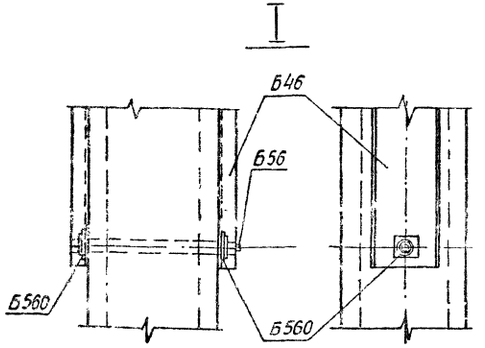
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V

Анкерно-угловая опора ВЛ 110 кВ УБ110-3 (без оттяжек)	Лит	Лист	Листов
Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		

Копировал

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 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-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, кг: СК 6	СК 6-1	СК 6-2	Метал детали кг	Сталь: Марка	ГОСТ	Примечан
1	ф 14АIV	1135,6	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12АIV	238,4	322,0	—	—	—"—	—"—	
3	ф 12АV	—	762,0	—	—	—"—	—"—	
4	ф 12АVI	—	—	943,0	—		ТУ-14-1-2053-77	
5	ф 12АI	6,2	6,2	6,2	—	ВСт3	380-71*	
6	ф 8АI	48,0	47,6	47,6	—	—"—	—"—	
7	ф 4ВI	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	—	—	—	02	—"—	—"—	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	Пром. звено ПР-12-6	—	—	—	1	—"—	—"—	1
24	Талреп ПТР-12-1	—	—	—	5	—"—	—"—	5
25	Монтажные болты	—	—	—	32	—"—	—"—	32
26	Наплавленный металл	—	—	—	10	"	"	10
27								
	Итого:	1572,8	1282,0	1141,0	90[illegible]			951

Ведомость стандартных метизов УБ110-3

NN п/п	Обозначение	Марка стали	Кол, 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	
4	—"— М30×100	—"—	12	12	24	9,2	2,8	1,6	Гайки 5915-70*
5	Гайка М20	—"—	—	8	8	—	0,5	0,2	
6	—"— М36	—"—	—	4	8	—	1,6	0,9	Шайбы 11371-58*
	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-I-1314	12	Связи Б132÷Б134			7068тм-т2-5
2	Стойка СК 6			5384тм-II-24,25	13	Металлические детали Б316 Б317			3082тм-т3-9
3	Стойка СК 6-1			5744тм-т1-12	14	Металлические детали Б316, Б317			7068тм-т2-7
4	Стойка СК 6-2	97 98	98 99	9446тм-I-86,87	15	Металлические детали Б506, Б507			3082тм-т4-8
5	Закладные детали			3082тм-т2-19	16	Металлические детали Б555 ÷ Б563			7068тм-т2-8
6	Закладные детали			5384тм-II-28	17	Металлические детали Б264, Б255			3082тм-т2-33
7	Подпятник			3082тм-т2-21	18	Специальные болты Б63			3082тм-т3-14
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	19	Специальные болты Б55			5384тм-II-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-т2-34
11	Траверса Б46			7068тм-т2-4	22	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3

Изм.	Лист	N докум.	подпись	дата	3.407-124-В.I-25
Разраб.	Кочановская				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса АV
Провер.	Матвеева				Анкерно-угловая опора ВЛ110кВ УБ110-3 (без оттяжек)
Рук. гр.	Иванова				Лит. / Лист / Листов
Гл. инж. пр.					Расход металла.
Гл. спец.	Штин				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. Нач.	Кирносов				

Копировал. Формат 22

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

Подпись и дата

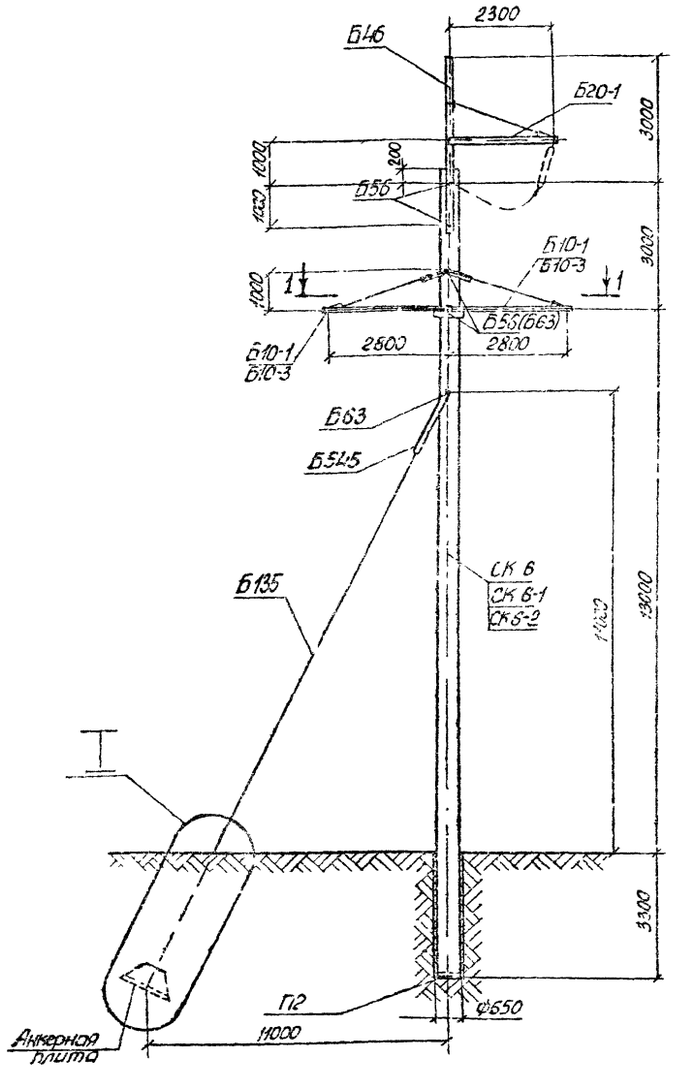
Инв. N подл. 9446тм-I

Типовые конструкции

Серия

Выпуск

УБ110-3 (с оттяжками)



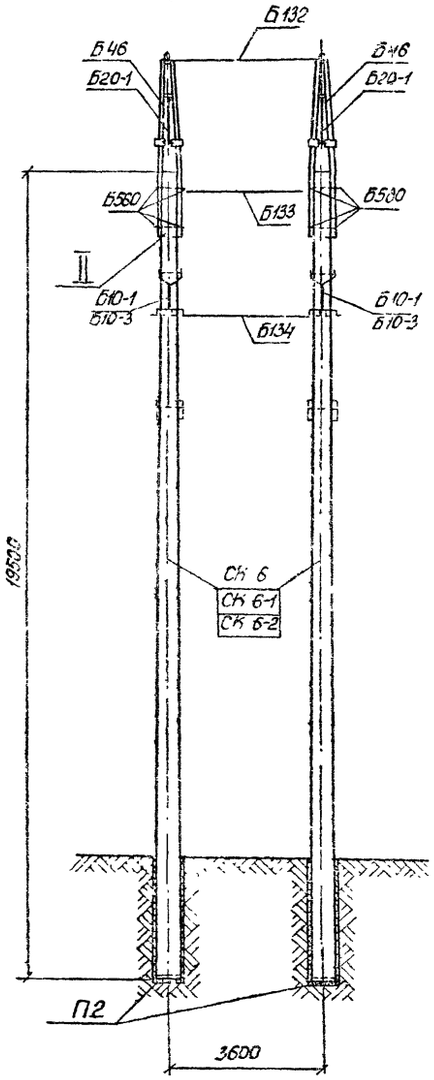


Таблица отправочных марок

№№ 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 Всего	Примечания
1	5384тм-Т-2.35	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			$\sigma_г = \sigma_в$ = 14,2 $\sigma_э$ = 8,1						
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45											
Габарит	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					

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

					3.407-124-13 Т-26	
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 ВЛ 110 кВ	Лит. / Лист / Листов
Провер.	Малыгина				УБ110-3 (с оттяжками)	
Рук. гр.	Иванова					
Н. контр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.	Штин					
	Урносов					

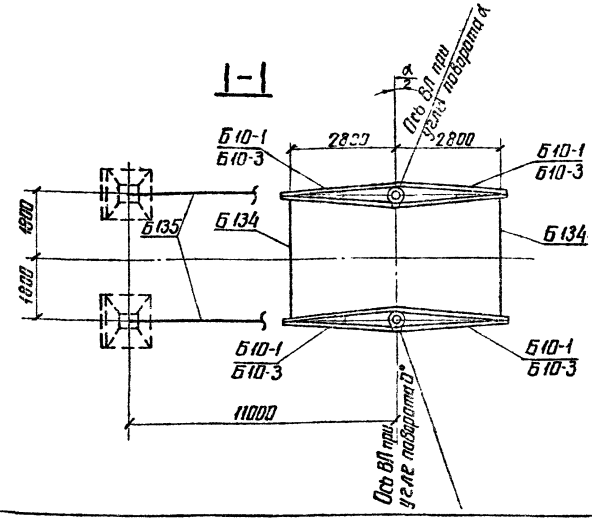
Перепечатал: Сидина

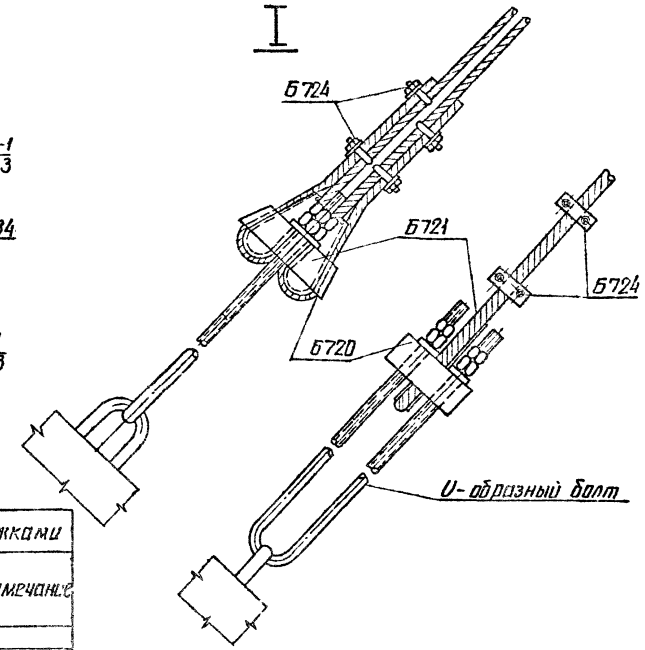
Формат А3 22

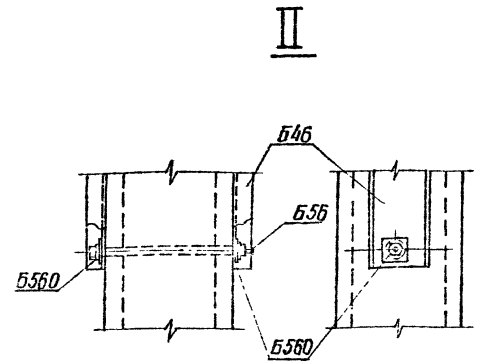
Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции







Выборка металла на опору УБ 110-3 с оттяжками

NN п/п	Сечение	Металл стоек, 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	—	—	23Х2Г2Т	"	
4	Ф 12 AVI	—		943.0	—		ТУ 14-1-20 6597	
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	—	обыкнов. проволока	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	Ст35-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 М36×590	—	—	—	10	"	"	20
25	Скоба СК-12-1А	—	—	—	8			8
26	Прам. звено ПР-12-6	—	—	—	1			1
27	Гапреп 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			1198

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тм-I

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	26 27	27 28	9446тм-I-15,16	14	Металлические детали Б316 Б317			3082тм-т3-9
2	Стойка СК6			5384тм-II-24,25	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-I-86,87	17	Металлические детали Б556 - Б563			7068тм-т2-8
5					18	Металлические детали Б264, Б263			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	11 13	12 14	9446 ТМ-I-3 листы 11÷13

Ведомость стандартных метизов

NN 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*
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 10-70-001		4	—	—	0.2	—	—	397-66
8	Гайка М36	"	—	(4)	(8)	—	(11.6)	(0.9)	
	Итого					27.8	7.9	6.0	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 41			

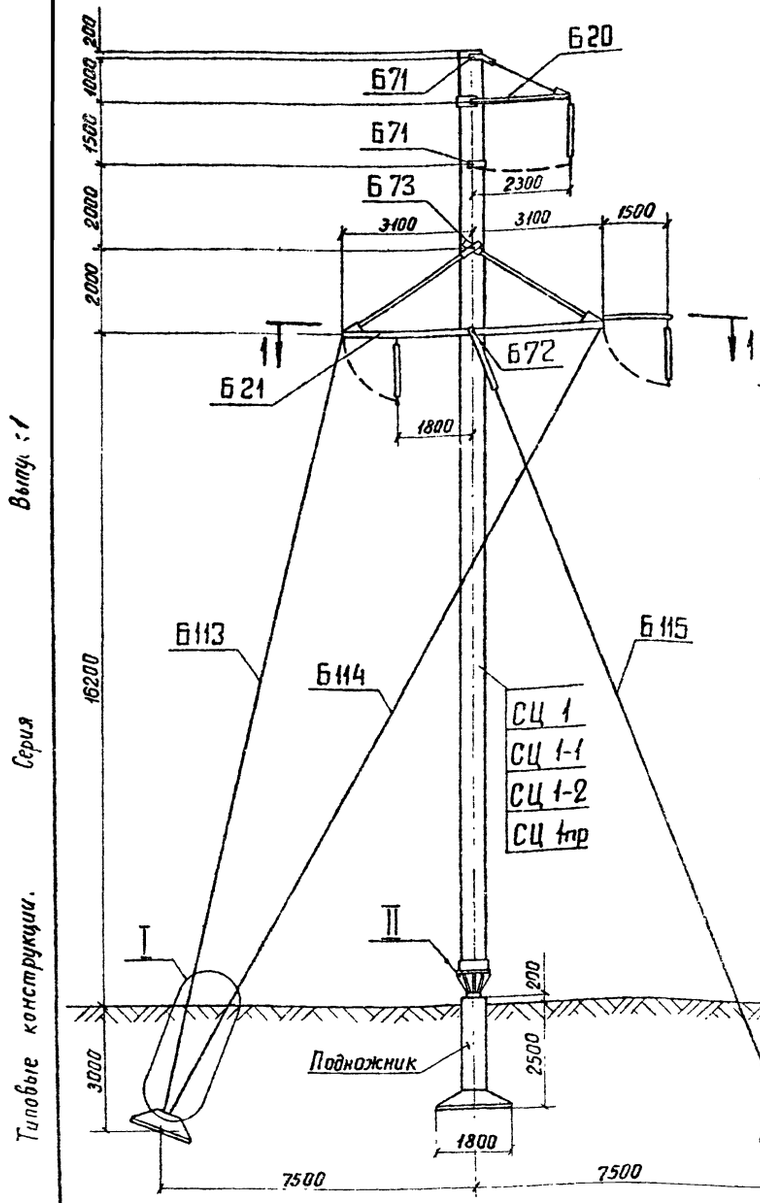
Работать совместно с листами 28 11÷13.

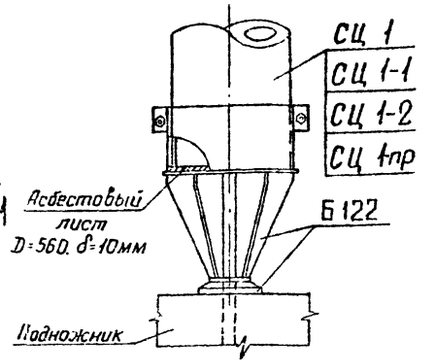
					3.407-124-В.I-27
изм	лист	№ докум	подпись	дата	Промежуточные угловые и анкерно угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса
Разраб		Кочановская			Анкерно-угловая опора ВЛ110кВ УБ 110-3 (с оттяжками)
Проверил		Матвеева			Лит / Лист / Листов
Рук гр		Иванова			
Гл инж пр					Расход металла
Гл. спец		Штин			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. Нилкэ		Курносов			

Копировал Анисимов формат 22

УСБ 110-1

II





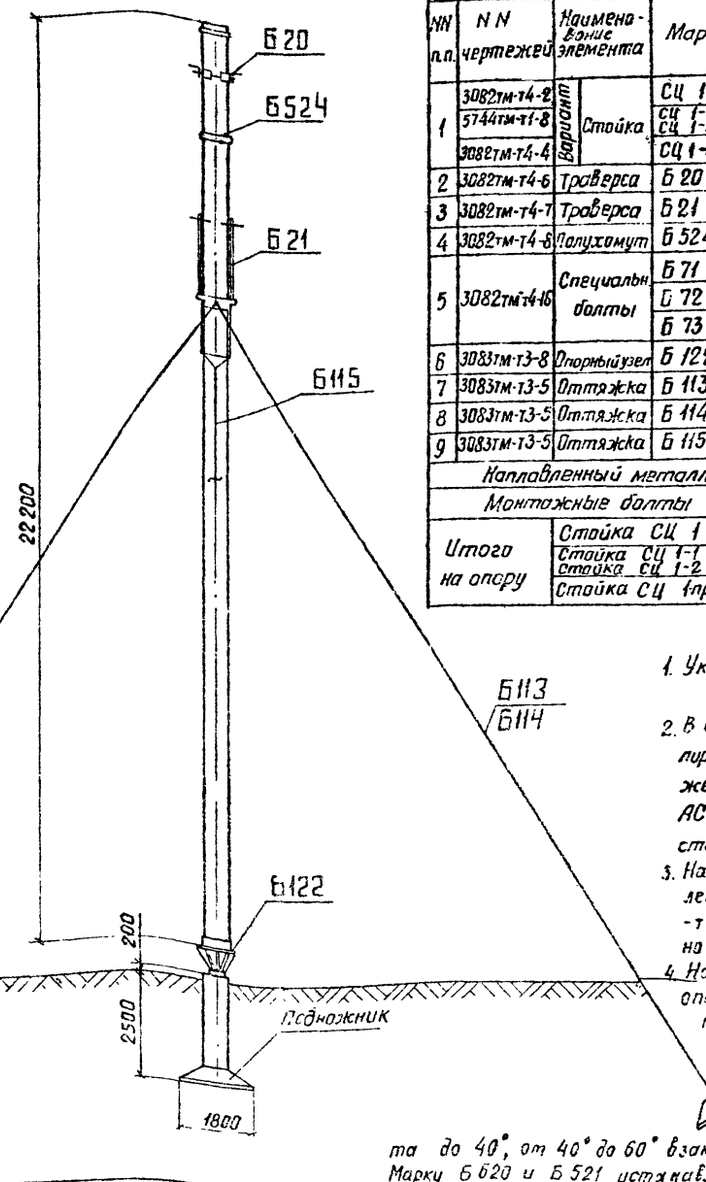


Таблица отправочных марок

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 1-пр				371		466.2	371		466.2	5.7	5.7	
2	3082тм-т4-6	Траверса	Б 20	1	—	—	—	70	70	—	70	70	0.07	0.07	
3	3082тм-т4-7	Траверса	Б 21	1	—	—	—	939	936	—	939	939	0.94	0.94	
4	3082тм-т4-8	Полухомут	Б 524	1	—	—	—	11	11	—	11	11	0.01	0.01	
5	3082тм-т4-16	Специальные болты	Б 71	2	—	—	—	4	4	—	8	8	0.04	0.04	
			Б 72	1	—	—	—	11	11	—	11	11			
			Б 73	1	—	—	—	18	18	—	18	18			
6	3083тм-т3-8	Опорный узел	Б 122	1	—	—	—	132	132	—	132	132	0.13	0.13	
7	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б 113	2	—	—	—	92	92	—	196	196	0.10	0.20	
8	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б 114	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0.10	0.21	
9	3083тм-т3-5	Оттяжка	Б 115	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	2255.2	—	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 Б 523 устанавливать на углах поворота до 40°, от 40° до 60° взамен марки Б 523 устанавливать марку Б 522. Марки Б 620 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.

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 Б 515			3082тм-т4-10
2	Стойка СЦ 1			3082тм-т4-2	12	Металлические детали Б 516 – Б 518			3082тм-т4-11
3	Стойка СЦ 1-1			5744тм-т1-8	13	Металлические детали Б 519 – Б 523			3082тм-т4-12
4	Стойка СЦ 1пр			3082тм-т4-4	14	Оттяжки			3083тм-т3-5
5	Закладные детали			3082тм-т4-5	15	Клиновой зажим Б 720, Б 721			3082тм-т4-14
6	Закладные детали			3082тм-т2-198	16	Металлические детали Б 722 – Б 724			3082тм-т4-15
7	Траверса Б 20			3082тм-т4-6	17	Специальные болты Б 71 ÷ Б 73			3082тм-т4-16
8	Траверса Б 21			3082тм-т4-7	18	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-т-3
9	Металлические детали Б 501 ÷ Б 507, Б 524			3082тм-т4-8	19	Металлические детали Б 725, Б 726			3083тм-т3-9
10	Металлические детали Б 508 – Б 514			3082тм-т4-9	20	Опорный узел Б 122			3083тм-т3-8

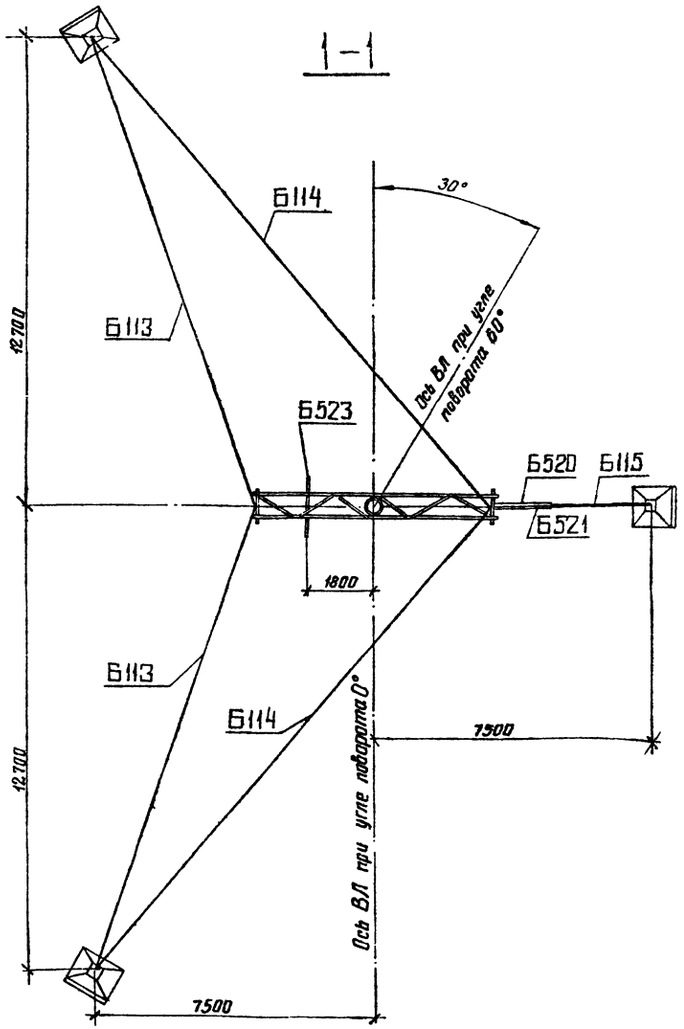
Гл. инж. пр.				3.407-124-8.Т-28
Разраб.	Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-IV
Провер.	Ильгельда			
Рук. гр.	Иванова			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-1
Гл. инж. пр.				Монтажная схема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

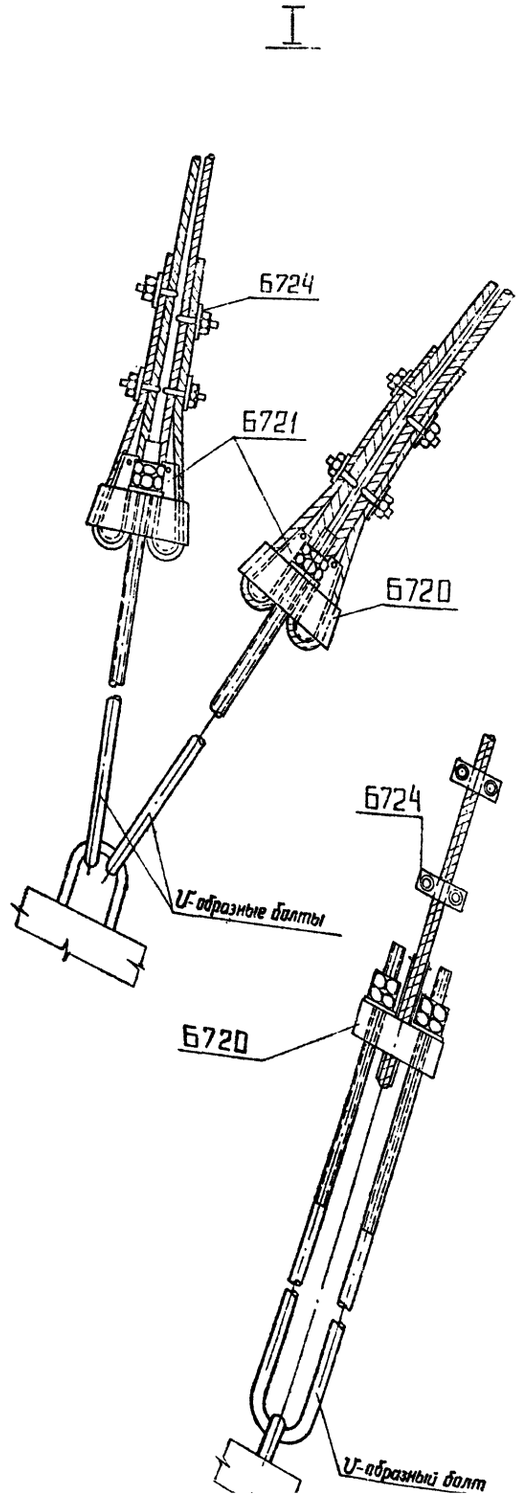
Лит. | Лист | Листов

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Типовые конструкции. Серия 3.407-124 Выпуск 1

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





Выпуск 1 Серия Типовые конструкции.

Выборка металла на опору УСБ 110-1

NN пп	Сечение	Металл стойки СЦ 1	СЦ 1-1 СЦ 1-2	СЦ 1-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф 12 А IV	386		80	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф 12 А V (Ф 12 А II)	—	373		—	5781-75 (5781-2263-77)		
3	Ф12 К 7	—	—	249	—	арматурн. канаты	13840-68*	
4	Ф 12 А I	2.8	2.8	2.8	—	В Ст3	5781-75	
5	Ф 8 А I	22	22	19	—	—"—	—"—	
6	Ф 4 В I	54	54	23	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
7	Ф 48	—	—	—	18	В Ст3	5781-75	
8	Ф 16	—	—	—	7	—"—	—"—	
9	L 160×10	79.2	79.2	79.2	—	В Ст3	380-71*	
10	L 140×9	—	—	—	334	—"—	—"—	
11	L 125×8	—	—	—	204	—"—	—"—	
12	L 80×6	—	—	—	122	—"—	—"—	
13	L 63×5	—	—	—	24	—"—	—"—	
14	L 50×5	8.8	8.8	8.8	—	—"—	—"—	
15	L 36×4	4.4	4.4	4.4	—	—"—	—"—	
16	— δ=40	—	—	—	10	—"—	—"—	
17	— δ=25	—	—	—	74	—"—	—"—	
18	— δ=16	—	—	—	95	—"—	—"—	
19	— δ=10	—	—	—	214	—"—	—"—	
20	— δ=6	—	—	—	74	—"—	—"—	
21	Труба ф133 δ=10	—	—	—	15	—"—	—"—	
22	Литьё	—	—	—	131	Ст35-П	977-65	
23	Канат ф17	—	—	—	304		3064-66	
24	Сжим	—	—	—	20	В Ст3	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 L 80×6 применять L 80×7. Общая масса металлоконструкций при этом составит: 1788 + 19 = 1807 кг

Работать совместно с листами 28.11÷13.

Ведомость стандартных метизов для опоры УСБ 110-1

NN пп	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
1	Болт М20×60	В Ст3	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 М 48	—"—		1	2		1.0	0.6	
11	—"— М 56	—"—		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			

Подпись и дата

Инв. N подл. 9446 тм-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

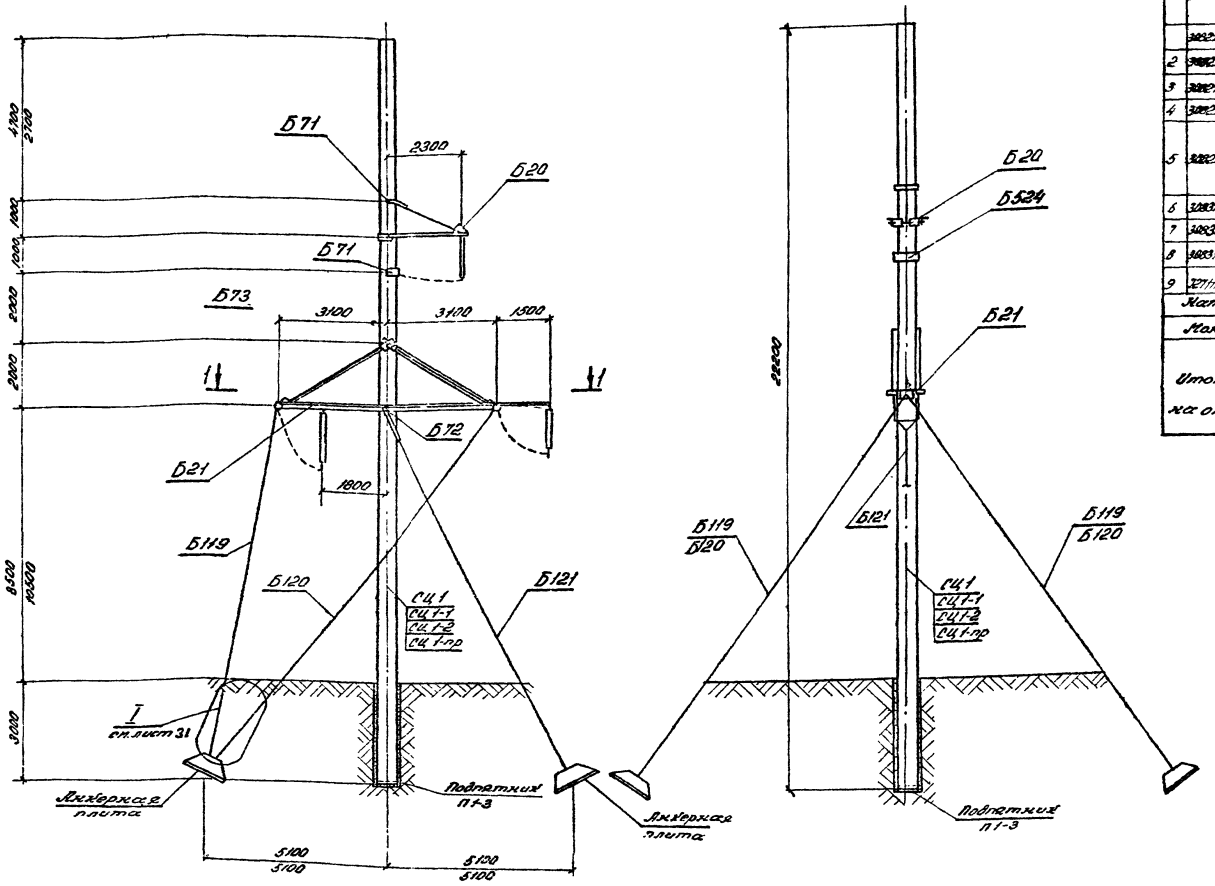


Таблица отправочных марок

Кн п/п	Кн чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона, м³		Масса металла, кг						Масса элемента, т		Примечания
							Лист			Всех					
					Лист	Всего	Прим.	Мет. Дет.	Всего	Прим.	Мет. Дет.	Всего	Лист	Всего	
1	3082тм-т4-2	Стойка	СЦ 1	1	2,09	2,09	462		551,6	462		551,6	5,8	5,8	
	5744тм-т1-8	Стойка	СЦ 1-1				449		544,6	449		544,6	5,8	5,8	
		Стойка	СЦ 1-2				449	95,6	544,6	449	95,6	544,6	5,8	5,8	
	3082тм-т4-4	Стойка	СЦ 1-пр				371		466,6	371		466,6	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			
			Б72	1				11	11		11	11	0,04	0,04	
			Б73	1				18	18		18	18			
6	3083тм-т3-7	Оттяжка	Б119	2				70	70		140	140	0,07	0,14	
7	3083тм-т3-7	Оттяжка	Б120	2				76	76		152	152	0,08	0,15	
8	3083тм-т3-7	Оттяжка	Б121	1				67	67		67	67	0,07	0,07	
9	3271тм-V-29	Подпятник	П1-3	1	0,038	0,038	5		5	5		5	0,095	0,095	
Наплавленный металл											18	18		0,02	
Монтажные болты											87	87		0,09	
Итого на опоры		Стойка СЦ 1		1	2,13	2,13				467	1616,6	2083,6		7,4	
		Стойка СЦ 1-1								454	1616,6	2070,6		7,4	
		Стойка СЦ 1-2								454	1616,6	2070,6		7,4	
		Стойка СЦ 1-пр								376	1616,6	1992,6		7,3	

Работать совместно с листами 31.11÷13.

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 = 50кгс/м²)											
	Для всей территории СССР, включая районы 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; $\sigma_э$ = 11,6 $\sigma_э$ = 8,7				$\sigma_г$ = 13,0, $\sigma_э$ = 13,0 $\sigma_э$ = 8,7							
Тросс	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)											
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45											
Гравит.	Ветровой, м	500	400	400	320	300	230						
	Весовой, м	750	600	600	450	450	345						
Угол поворота ВЛ, град		0÷60°											

Подпись и дата

Инв. № подл. 944 Пр. 1

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

3.407-124-В.I-30

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

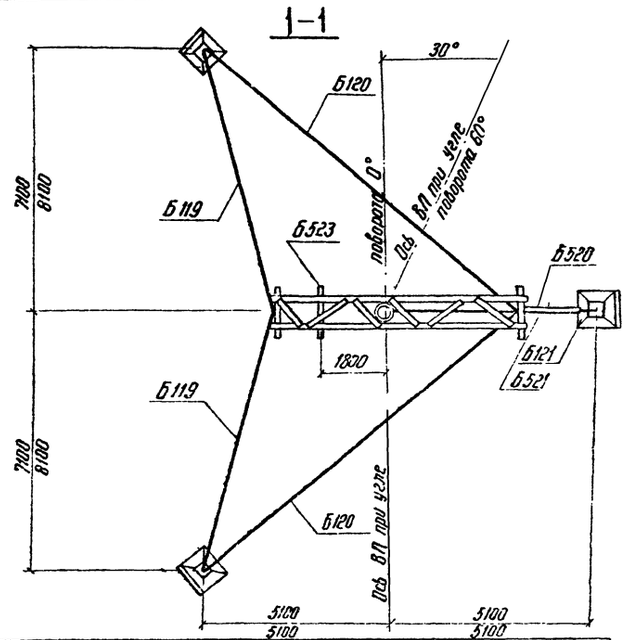
Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-3

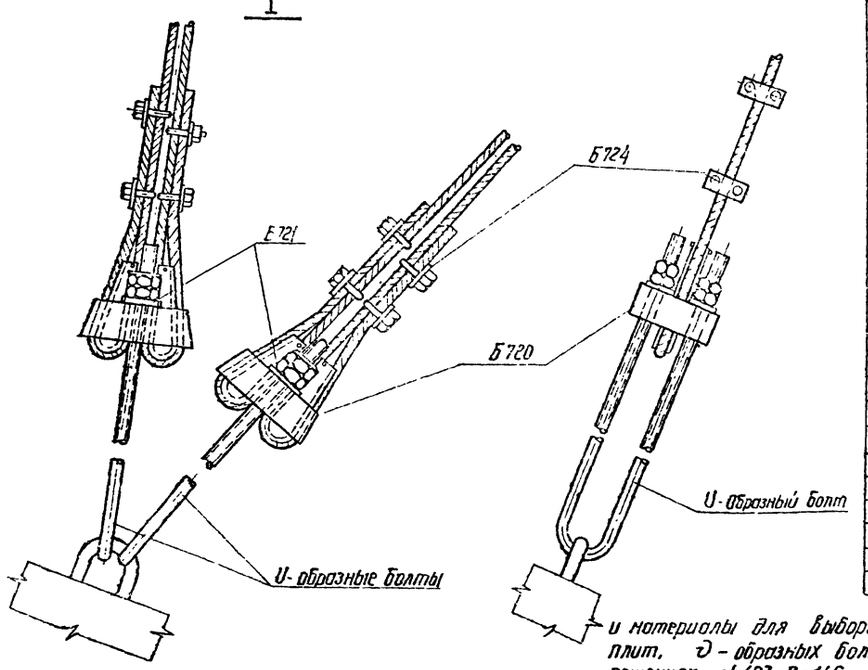
Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Энергосетьпроект СЭО Ленинград

Копировал Левина Формат 84





Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тм-I

Выборка металла на опору УСБ 110-3

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СЦ 1	СЦ 1-1	СЦ 1-2	СЦ 1пр		Марка	ГОСТ	
1	Ø 12 А IV	386			80	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ø 12 А V	—	373	—	—	—	23Х2Г2Т	—"—	
3	Ø 12 A_{c} VI	—	—	373	—	—		7Ч14-4-2063-71	
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	Ст.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 30×660	—	—	—	—	8	—"—	—"—	
28	Наплавленный металл	—	—	—	—	18			
29	Монтажные болты	—	—	—	—	87			
30									
	Итого:	562,6	549,6	549,6	471,6	1561			

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 Б121. 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 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 - 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.

7. При установке нижней траверсы на высоте 10,5 м от поверхности земли применяются оттяжки Б116, Б117, Б118 вместо оттяжек Б119, Б120 и Б121, что должно учитываться при комплектовании.

Размеры на схеме опоры, соответствующие высоте до траверсы 10,5 м, указаны в знаменателе.

Работать совместно с листами 30, 11÷13

Ведомость стандартных метизов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Кол., шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб.	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М 20×60	В Ст 3	2	51	102	0,4	3,3	2,4	Болты 7798-70
2	—"— М 20×65	—"—	39			8,6			
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	Шайбы 11371-68*
8	—"— М 36×130	—"—	11	11	22	16,0	4,4	2,2	
9	Гайка М 48	—"—	—	1	2	—	1,0	0,6	
10	—"— М 56	—"—	—	1	—	—	1,4	—	
11	Шплинт 10-70-001	—"—	—	—	—	0,5	—	—	Шплинт 397-66*
	Итого					56,3	19,9	11,1	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 87			

Перечень чертежей

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	30 31	31 32	9446 тм 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 - Б514			3082тм-Т4-9
11	Металлические детали Б515			3082тм-Т4-10
12	Металлические детали Б516÷Б518			3082тм-Т4-11
13	Металлические детали Б519÷Б523			3082тм-Т4-12
14	Оттяжки Б119÷Б121			3082тм-Т3-7
15	Клановой зажим Б720÷Б721			3082тм-Т4-14
16	Металлические детали Б722 - Б724			3082тм-Т4-15
17	Специальные болты Б71÷Б73			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-V-29
22	Узел крепления подпятника			3083тм-Т3-17

3.407-124-В.I-31

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

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

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

Лит	Лист	Листов

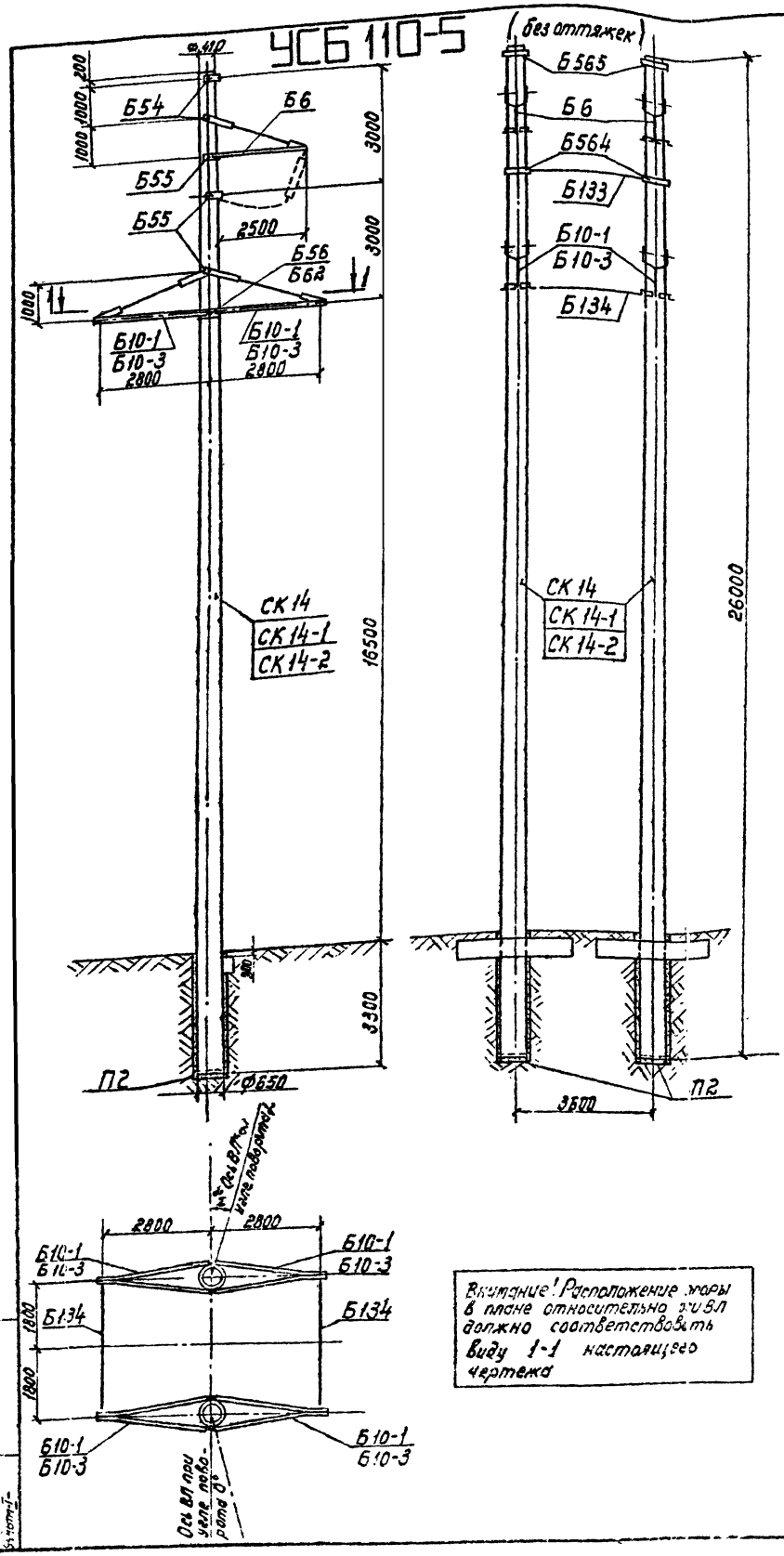
Расход металла

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Серия Выпуск 1

Типовые конструкции.

УСБ 110-5 (без оттяжек)



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

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

Выборка металла на опору

№№ пп.	Сечение	Металл стойки СК14	СК14-1	СК14-2	Метал детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	1360	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	ф 12 А V	—	1222	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 $A_{т}$ V	—	—	1048	—		ТУ 14-1-2063-77	
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 48 I	116	100	90	—	Обыкнов. проволока	6727-53*	
7	ф 24	—	—	—	24	Вст 3	5781-75	24
8	ф 20	—	—	—	22	"	"	22
9	ф 16	—	—	—	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	Траверса ПТР-12-1	—	—	—	5			5
26	Монтажные болты	—	—	—	32			32
27	Наплавленный металл	—	—	—	6			6
	Итого	1637,8	1483,8	1299,8	579			629

Таблица отправочных марок

№№ пп.	№№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла кг 1 шт Арматура	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всех Арматура	Всех Мет. дет.	Всех Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50 / 5744тм-т1-10 / 9446тм-I-80.81	Стойка (сборная)	СК 14	1	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-т2-33	Траверса	Б10-1 (Б10-3)	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б10-3
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

№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа	№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема 4 шт	32	33	9446тм-I-21	11	Связи Б133, Б134	3 чр		7068тм-т2-5
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50*	12	Металлические детали Б-318, Б-317	3 ЭМ		3082тм-т3-9
3	Стойка СК14-1	3 ор		5744тм-т1-10*	13	Металлические детали Б530 + Б533	3 ор		7068тм-т2-7
4	Стойка СК14-2	31 32	32 33	9446тм-I-80.81	14	Металлические детали Б564, Б565	3 ор		3082тм-т2-32
5	Закладные детали 4 шт + 2 шт	3 ЭМ		3082тм-т2-19* 51	15	Металлические детали Б281 ÷ Б285	3 ор		3082тм-т2-37
6	Закладные детали	3 ЭМ		5744тм-т2-5*	16	Металлические детали Б562, Б563, Б674 + Б679	1 ор	3	7068тм-т2-8.34
7	Подпятник П2 2 шт	3 ор		3082тм-т2-21	17	Металлические детали Б564 ÷ Б565	3 ор		7068тм-т2-10
8	Узел крепления подпятника	1 ор		3082тм-т2-22	18	Специальные болты Б54÷Б56, Б62	4 ЭМ	3 ЭМ	7068тм-т2-49 3082тм-т3-14
9	Траверса Б10-1	3 ор		7068тм-т2-2	19	Указания о телескопах и общие примечания	11 12 13	12 13	9446тм-I-3 16 ЭМ
10	Траверса Б6	3 ор		3082тм-т2-28	20	Траверса Б10-3	2 ор		7068тм-т6-3

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	$б_г$=$б_в$=11,6; $б_в$=8,7				$б_г$=$б_в$=13,0; $б_в$=8,7				$б_г$=$б_в$=12,2; $б_в$=8,1			
Трос	Марка	ТК 9 (ГОСТ 3063-66)											
	Допускаемое напряжение на тросе кгс/мм²	$б_г$											
Район. нагрузки	Ветровой, т	245		200		290		240		300		240	
	Весовой, т	370		300		435		360		450		360	
Угол поворота ВЛ, град		24		18		16		11		10		7	

Ведомость стандартных метизов

№№ 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	−"− 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.

						3.407-124-В.I-32	
						Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ по заявке с высокопрочной стержневой арматуры, класса А-V	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-5 без оттяжек	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл. спец.		Штин					
Зав. НИПАС		Кужасов					

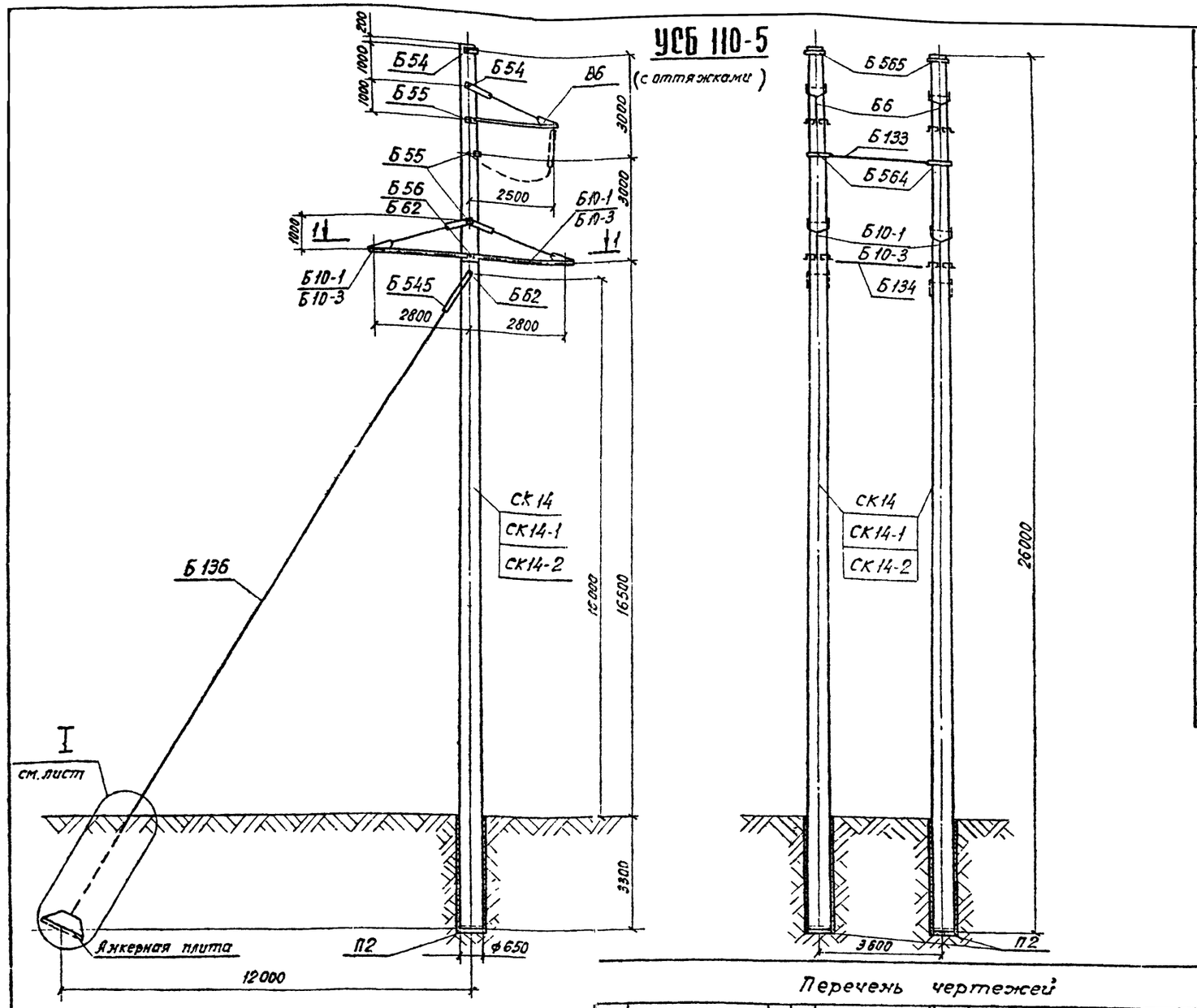


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	кол шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Армат	1шт мет дет	1шт Всего	8 сек Армат	8 сек мет дет	8 сек Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечания	
1	3082тм-т2-50ᵃ	Вариант Стойка	СК14	2	25	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	0,003		
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	Соединительн. 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

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема 8фр	33 34	34 35	9446тм-I-22,23	13	Металлические детали Б316, Б317	3фр		3082тм-т3-9
2	Стойка СК14			3082тм-т2-50ᵃ	14	Металлические детали Б550 ÷ 555	3фр		7068тм-т2-7
3	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10	15	Металлические детали Б254, Б256	2фр		3082тм-т2-32
4	Стойка СК14-2	97 92	92 93	9446тм-I-80,81	16	Металлические детали Б281 ÷ Б285	3фр		3082тм-т2-37
5	Закладные детали	4фр	2фр	3082тм-т2-19ᵃ,51	17	Металлические детали Б562; Б563; Б670 ÷ Б673	4+3		7068тм-т2-8,34
6	Закладные детали	2фр		5734тм-т2-5ᵃ	18	Металлические детали Б564, Б565	3фр		7068тм-т2-10
7	Подпятник П2	2фр		3082тм-т2-21	19	Металлические детали Б545 ; Б546	4фр		5384тм-т2-22
8	Узел крепления подпятника	1фр		3082тм-т2-22	20	Клиновой зажим Б720 ; Б721	4фр		3082тм-т4-14
9	Траверсы Б10-1 Б10-3	3фр 2фр		7068тм-т2-2 7068тм-т6-3	21	Металлические детали Б722 ÷ Б724	2фр		3082тм-т4-15
10	Траверса Б6	[illegible]		3082тм-т2-28	22	Специальные болты Б67	4фр		3082тм-т3-14
11	Связи Б133, Б134	[illegible]		7068тм-т2-5	23	Специальные болты Б54 ÷ Б56	2фр		3082тм-т2-49
12	Оттяжка Б126	[illegible]		7068тм-т2-6	24	Указания о материалах и общие примечания	11 13	2 11	9446тм-I-3

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		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÷66	19-60	17-60	12-60	10-53	8-45				

Подпись и дата

Инв. N подл. 9446тм-I

Работать совместно с листами 34, 11÷13

изм	лист	N документ	подпись	дата
Разраб.		Смирнова	[signature]	
провер		Матвеев	[signature]	
Рук гр		Иванова	[signature]	
Гл инж пр			[signature]	
Гл спец		Штин	[signature]	
Гл НИА-ЭО		Кирилов	[signature]	

3.407-124-в.I-33

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

Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ110-5 (с оттяжками)

литер	лист	листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

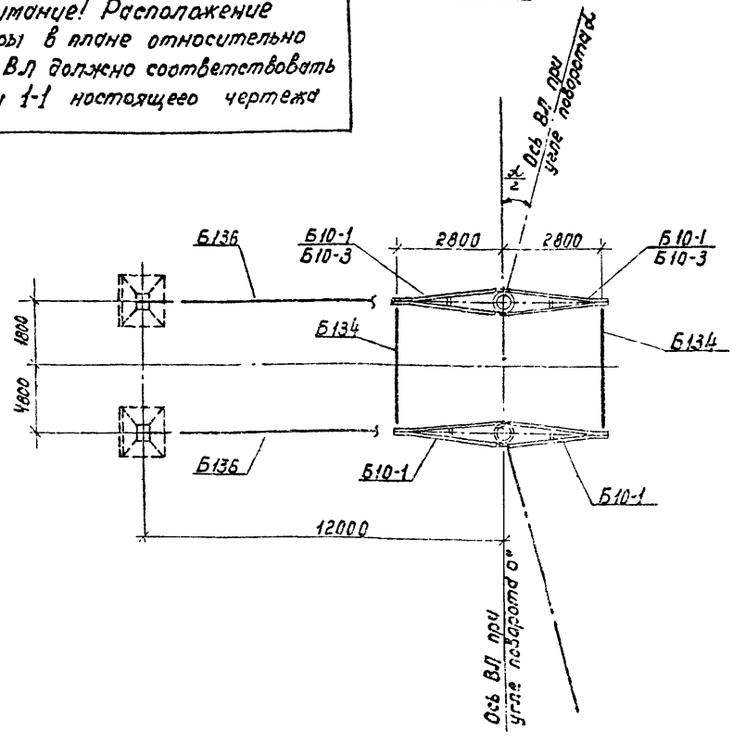
копировал Левина формат

Серия. Выпуск 1

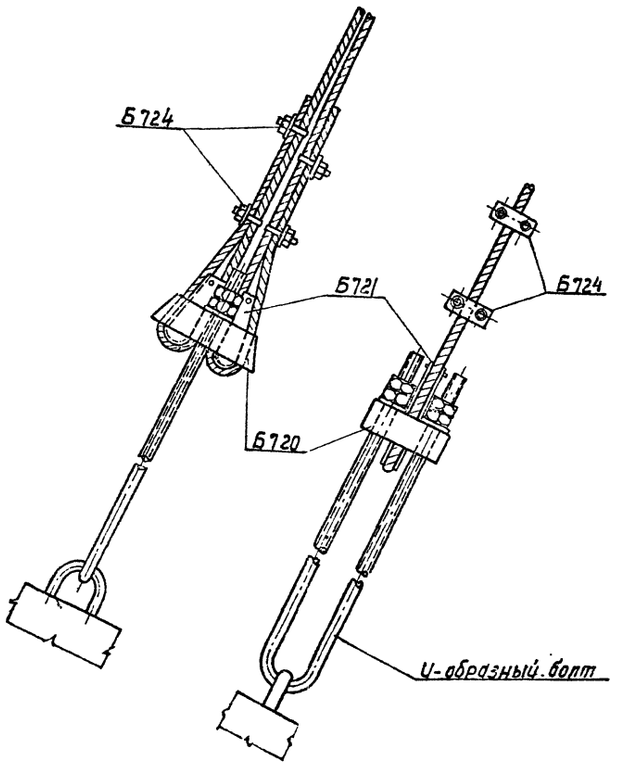
Типовые конструкции

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

1—1



I



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(оттяжками)

NN п.п.	Сечение	Металл слоек, кг СК 14	СК 14-1	СК 14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Приме-чания
1	ф12 А IV	1360	—	—	—	20хГ2Ц	5781-75	
2	ф12 А V	—	1222	—	—	23Х2ГСТ	"	
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	—	обыкновенная проволока	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	Неплановый металл	—	—	—	6			6
	Итого:	1637,8	1483,8	1299,8	850			900

Ведомость стандартных метизов для опоры УСБ 110-5 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 110-500кВ с высокопрочной стеклянной арматурой, класса А-II.	
Изм.	Кол.	N докум.	Подпись	Дата	
Разраб.		Смирнова			Анкерно-угловая специальная Опора ВЛ110кВ УСБ110-5с оттяжками	Лит.	Лист.	Листов
Провер.		Матвеева						
Рук. гр		Иванова						
Гл. инж. пр.					Расход металла	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
ЗГС А.Ляхова		Куликов						

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

УСБ 110-7

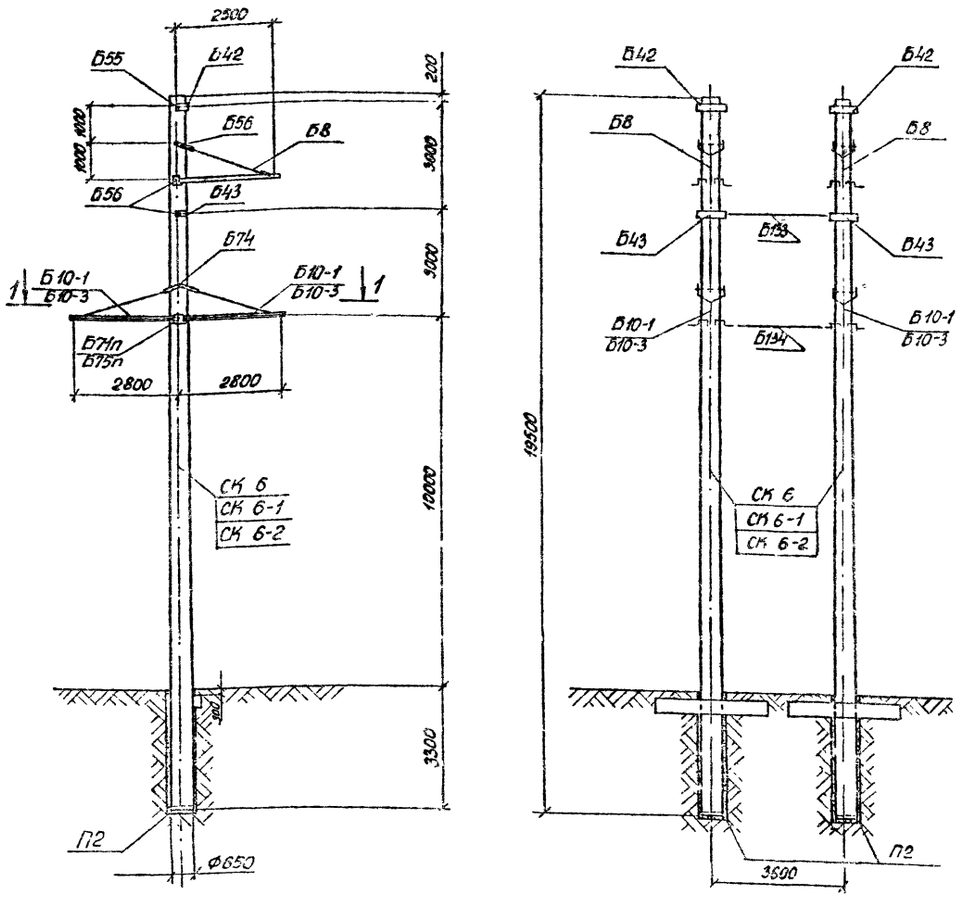


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ 1 вагон	Масса металла, кг 1 шт			Масса металла, кг Всего			Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т 1 вагон	Примечания	
							Сплошн.	Мет.	Всего	Сплошн.	Мет.	Всего				
1	5384тм-II-24,25	Стойка	СК 6	2	2,1	4,2	755,0		782,5	1510,0		1565,0	6,03	12,06		
	5744тм-Т1-12	Стойка	СК 6-1				609,0	27,5	637,1	1219,2	55,0	1274,2	5,89	11,78		
	9446тм-I-86,87	Стойка	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	0,032		
3	7068тм-т2-2 7068тм-т2-33	Траверса	Б10-1 Б10-3	4	—	—	—	80	80	—	320	320	0,080	0,320	Б 10-3	358
4	3082тм-т2-30	Траверса	Б 8	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0,056	0,112		
5	7068тм-т2-5	Связь	Б 133	1	—	—	—	15	15	—	15	15	0,015	0,015		
6	7068тм-т2-5	Связь	Б 134	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,01	0,02		
7	5384тм-II-40	Полухомуты	Б 42	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0,005	0,018		
			Б 43	2	—	—	—	10	10	—	20	20	0,010	0,020		
8	5384тм-II-28	Специальные болты	Б 56	6	—	—	—	4	4	—	24	24			Б 56	24
			Б 55	2	—	—	—	3	3	—	6	6			Б 55	6
			Б 74	2	—	—	—	3	3	—	6	6		0,048	Б 74	6
9	7068тм-т2-31	Специальные болты	Б 71п	2	—	—	—	4	4	—	8	8			—	—
			Б 75п	2	—	—	—	—	—	—	—	—			Б 75п	10
Наплавленный металл											6	6				
Монтажные болты											38	38		0,036		
Итого на опоры		Стойка СК 6		2	2,12	4,24	—	—	—	1516,2	649,9	2165,6	—	12,73	699,6	2215,6
		Стойка СК 6-1					—	—	—	1225,4	649,6	1875,0	—	12,45	699,6	1925,0
		Стойка СК 6-2					—	—	—	1084,4	649,6	1734,0	—	12,31	699,6	1784,0

Работать совместно с листами 36, 11÷13

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	$\sigma_г = \sigma_- = 11,6$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_- = 13,0$ $\sigma_э = 8,7$		$\sigma_г = \sigma_- = 12,2$ $\sigma_э = 8,1$	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	45					
Пролеты	Ветровой, м	250	200	260	230	280	230
	Весовой, м	375	300	325	345	420	345
Угол поворота ВЛ, град		46	37	31	25	23	20

Подпись и дата

Инв. N подл. 9446тм-I

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Коцановская		
Провер.		Матвеева		
Рук гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИПИ-36		Курносов		

3.407-124-В-I-35

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

Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110кВ УСБ 110-7

Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

«Энергосетьпроект» Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [signature]

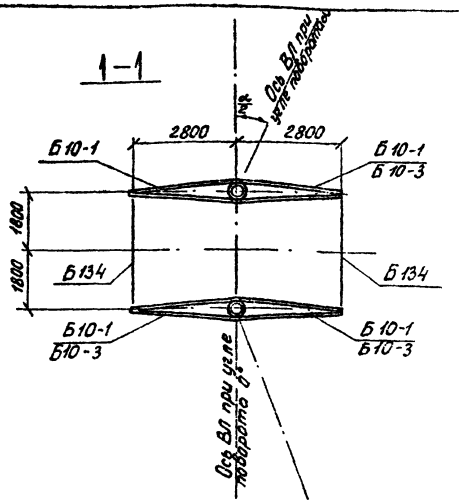
Формат 22

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.



Выборка металла на опору УСБ 110-7

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг			Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК 6	СК 6-1	СК 6-2		Марка	ГОСТ	
1	Ф14АIV	1135,6			—	20Х2Г2Ц	5781-75	
2	Ф 12АIV	238,4	322,0		—	— " —	— " —	
3	Ф 12 АV		762,0		—	23Х2Г2Т	— " —	
4	Ф 12 АVI			943,0			ТУ-14-1-2083-77	
5	Ф 12АI	6,2	6,2	6,2	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф 8АI	48,0	47,6	47,6	—	— " —	— " —	
7	Ф4ВI	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 6			5384тм-II-24.25	14	Металлические детали Б295, Б296, Б302			3082тм-т2-39
3	Стойка СК6-1			5744тм-т1-12	15	Металлические детали Б112 Б113			5384тм-II-40
4	Стойка СК6-2	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 N 407-0-146, а конструкции ригелей приведены в проекте N 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 N 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.	Конжовская				Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ УСБ 110-7
Провер.	Матвеева				
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж.					
Гл. спец.	Штин				Расход металла
Нач. КО	Курносов				"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат А2

УСБ 110-9

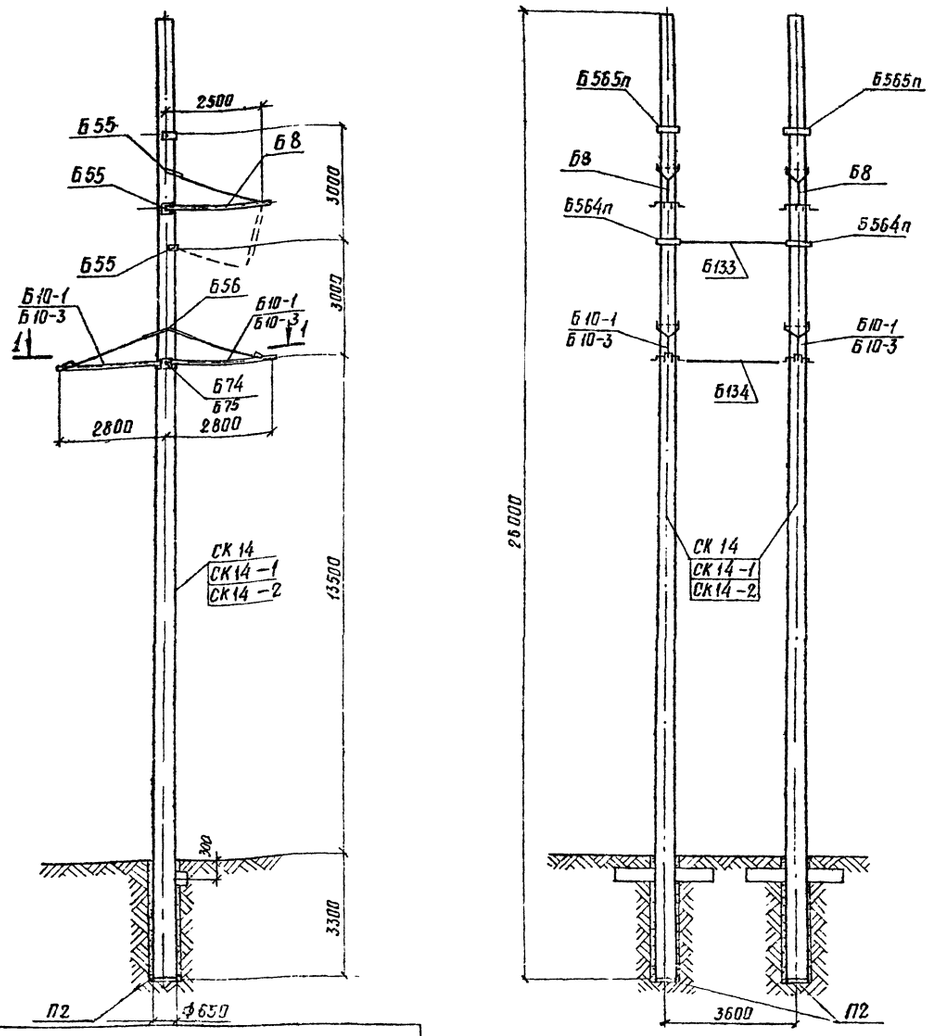


Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона м3 1шт	Объем бетона м3 Всех	Масса металла, кг 1шт Арматура	1шт Мет. дет	1шт Всего	Всех Арматура	Всех Мет. дет.	Всех Всего	Масса эл-та т 1шт.	Масса эл-та т Всех	Примечание	
1	3082тм-т2-50а	Вариант Стойки	СК14	2	2.5	5.0	765	50	815	1530	100	1630	7.06	14.12		
	5744тм-т1-10		СК14-1				688		738	1376		1476	6.99	13.98		
	9446тм-I-80,81		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-т2-31а	Полухомут	Б564п	2	—	—	—	9	9	—	18	18	0.009	0.018		
8	7068тм-т2-31а	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-II-28		Б74	2	—	—	—	3	3	—	6	6			Б75	10
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	6	6				
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	38	38		0.038		
Итого на опору		Стойка СК14		2,517	5,03		—	—	—	1536.2	686.6	2222.8	—	14.78	738.6	2274.8
		Стойка СК14-1					—	—	—	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-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	$\sigma_г = \sigma_- = 11.6$ $\sigma_э = 8.1$		$\sigma_г = \sigma_- = 13.0$ $\sigma_э = 8.1$		$\sigma_г = \sigma_- = 12.2$ $\sigma_э = 8.1$	
Трос	Марка	ТК-91 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение кгс/мм²	45					
Пролеты	Ветровой, м	245	200	290	240	300	240
	Весовой, м	370	300	435	360	450	360
Угол поворота ВЛ град		30	18	13	13	14	10

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тм-I

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

3.407-124-В I-37

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

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

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

Лит	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал Беззубова формат 22

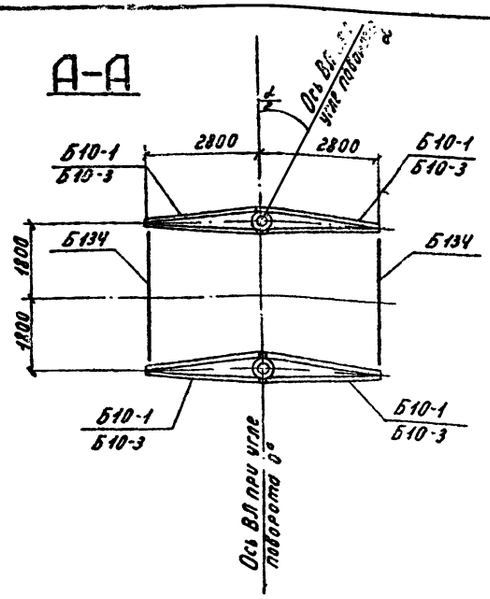
Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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 12АVI			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 М36×620	—	—	—	—	—»—	—»—	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 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса Ат
Разраб.		Кочановский			Анкерно-угловая специальная опора ВЛ 110 кВ 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

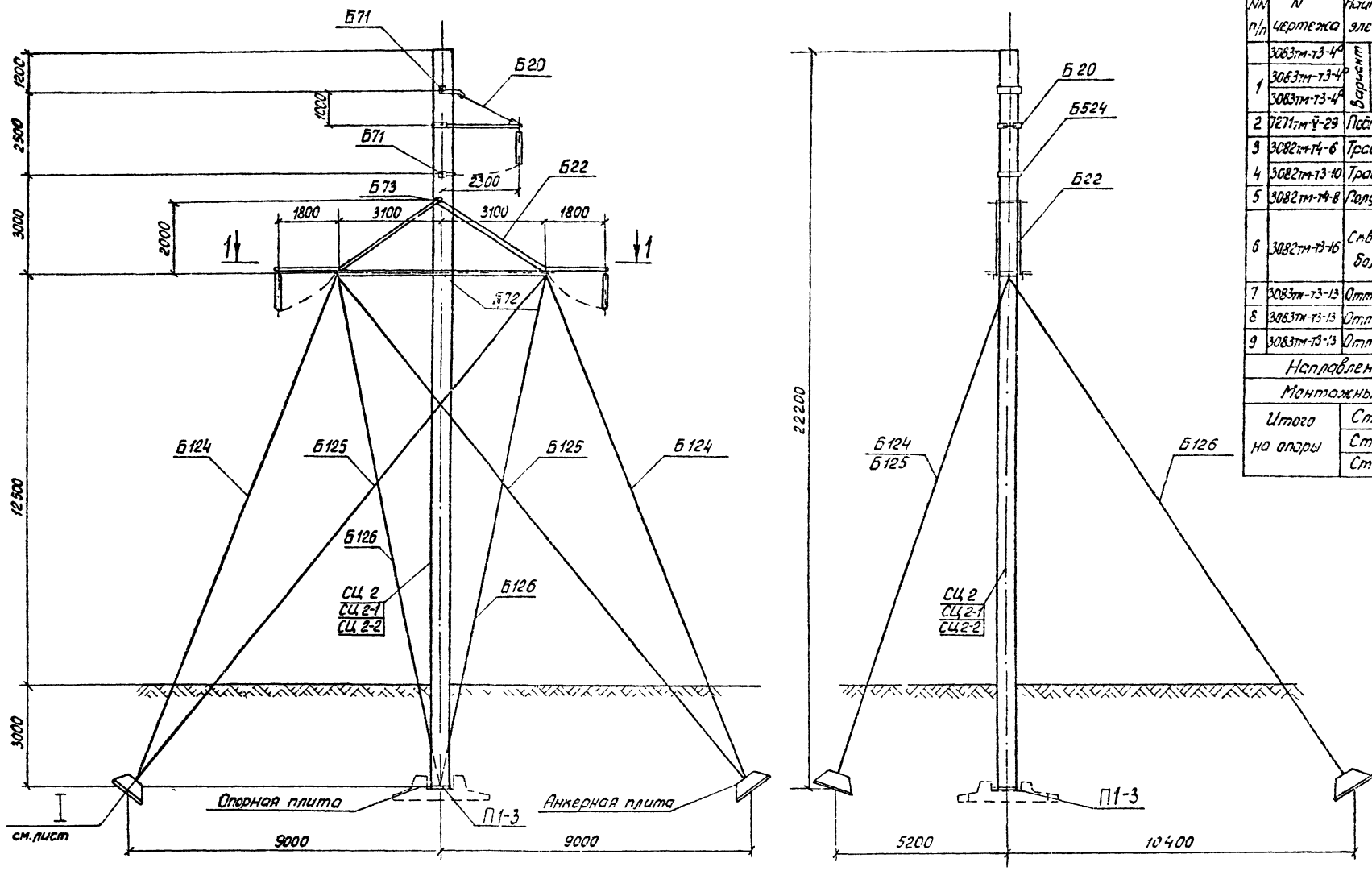


Таблица отправочных марок

NN п/п	N чертежа	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всех	Масса металла, кг 1шт Арматура	1шт Мет дет	1шт Всего	Всех Арматура	Всех Мет дет	Всех Всего	Масса элемента т. 1шт	Масса элемента т. Всех	Примечания
1	3083тм-т3-4а	Вариант Стойка	СЦ 2	1	2,09	2,09	481	56	537,0	481	56	537,0	5,8	5,8	
	3083тм-т3-4а		СЦ 2-1				481		537,0	481		537,0	5,8	5,8	
	3083тм-т3-4а		СЦ 2-2				481		537,0	481		537,0	5,8	5,8	
2	7271тм-V-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	
Направленный металл						–	–	–	–	–	24	24		0,02	
Монтажные болты											111	111		0,11	
Итого на опоры		Стойка СЦ 2		1	2,13	2,13				486	2023	2509		7,85	
		Стойка СЦ 2-1													
		Стойка СЦ 2-2													

Работать совместно с листами 39,40, 11÷13

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=50кгс/м²)											
Провод	Марка	АС 95/16				АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу 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°											

Подпись и дата

Инв. N подл. 944бтм-I

Изм. | Лист | N докум. | Подпись | Дата

3.407-124-В.I-39

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

Разраб. Кочановская

Провер. Матвеева

Рук. гр. Иванова

Гл. инж. пр.

Гл. спец. Штин

Зав. Нилкэс. Курчасов

Концевая специальная опора ВЛ110кВ КСБ 110-1

Лит | Лист | Листов

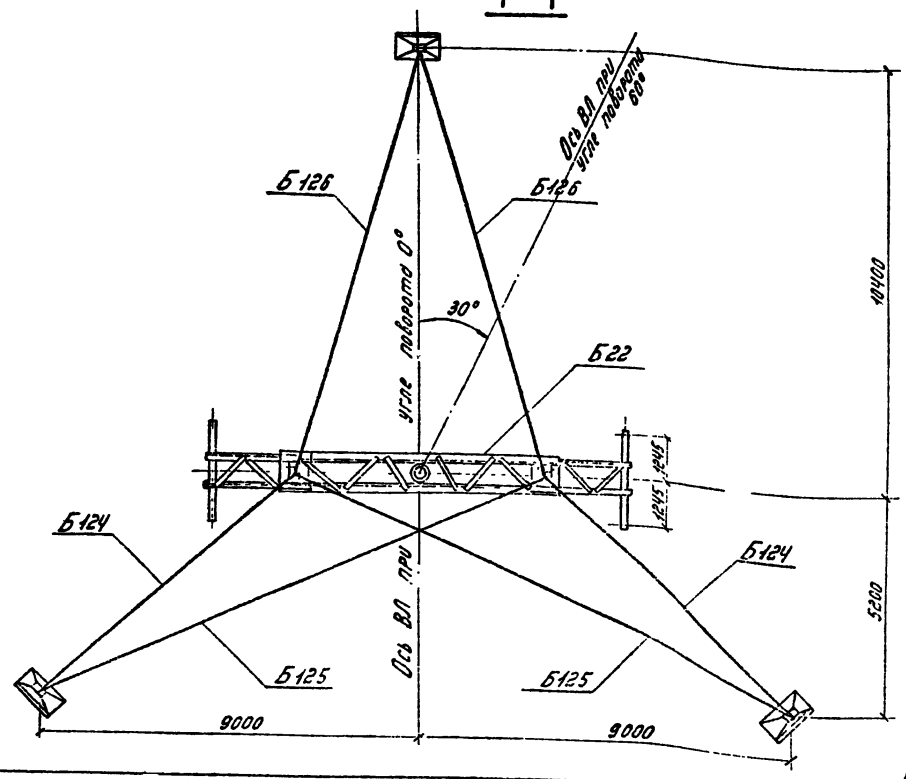
Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

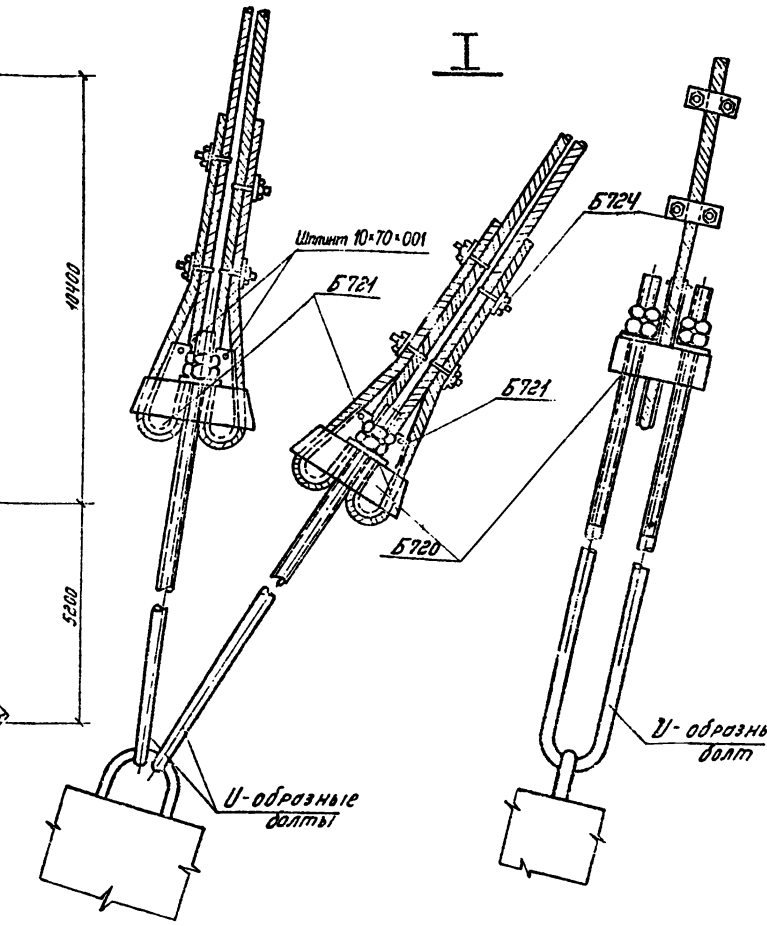
"Энергосеть проект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат 23

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1





Ведомость монтажных болтов

№№ п/п	Обозначение	Марка стали	Количество, шт. болтов	Количество, шт. гаек	Количество, шт. шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М36×170	В Ст3	2	14	28	3.4	5,6	2.8	Болты 7798-70* Гайки 5915-70 Шайбы 11371-68* Шплинты 397-66*
2	—"— М36×150	—"—	2			3,2			
3	—"— М36×130	—"—	10			14.4			
4	—"— М30×110	—"—	16	68	131	13,4	14,4	8,7	
5	—"— М30×100	—"—	16			12.5			
6	—"— М30×90	—"—	32			23,2			
7	—"— М24×90	—"—	2	2	4	0,8	0,2	0,1	
8	—"— М20×70	—"—	8	14	28	2,0	0,5	0,4	
9	—"— М20×65	—"—	4			0,9			
10	—"— М20×60	—"—	2			0,4			
11	Шплинт 10×70×001	—"—	12			0,6			
12	Гайка М56	—"—	—	1		—	1,4	0,6	
13	Гайка М48	—"—	—	1	2	—	1.0		
	Итого					74,8	23,1	12,6	
	Общая масса монтажных болтов на опору						~111		

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опоре между траверсами навешиваются лестницы в соответствии с черт. N 3083тм-т2-31,32, металл для которых заказывается дополнительно к приведенному перечню.
3. В оттяжках создать предварительное натяжение в оттяжке Б 124 – 5,0 т, Б 125 – 2,8 т, Б 126 – 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 Б 532 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 Б 22 марки Б 529 – Б532 заменяются консолями Б 49. (черт. N 3083тм-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.

Выборка металла на опору КСБ110-1.

№№ п/п	Сечение	Металл стоек, кг СЦ 2	СЦ 2-1	СЦ 2-2		Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12АIV	412	—	—		—	20ХГ2Ц	5781-75*	
2	ф 12АV	—	412	—		—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12АVI	—	—	412		—		ТУ 14-1-2057-77	
4	ф 12АI	3,8	3,8	3,8		—	В Ст 3	5781-75	
5	ф 8АI	24	24	24		—	—"—	"	
6	ф 4ВI	49	49	49		—	обыкн. проволока	6727-53*	
7	ф 16	—	—	—		4	В Ст 3	5781-75	
8	∟ 160×10	39,6	39,6	39,6		340	В Ст 3	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	—	—	—		37	—"—	"	
19	Литье	—	—	—		132	Ст35-л		
20	Канат ф 18,5	—	—	—		104			
21	Канат ф 15,5	—	—	—		146			
22	Сжим	—	—	—		24	В Ст3	380-71*	
23	Болт М56×720	—	—	—		15	—"—	"	
24	Болт М48×700	—	—	—		11	—"—	"	
25	Болт М30×660	—	—	—		8	—"—	"	
26	Направленный метал	—	—	—		24			
27	Монтажные болты	—	—	—		1,1			
28	Болт М30	—	—	—		2			
	Итого	542	542	542		1957			

Перечень чертежей.

№№ п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	39 40	40 41	9446тм-I-28,29
2	Стойка СЦ2			3083 тм-т3-4а
3	Стойка СЦ 2-1			3083 тм-т3-4а
4	Стойка СЦ 2-2			3083 тм-т3-4а
5	Подпятник П 1-3.			7271-V-29
6	Закладные детали.			3082тм-т2-19
7	Закладные детали			3082тм-т4-5
8	Траверса Б20			3082тм-т4-6
9	Траверса Б22			3083тм-т3-10
10	Металлические детали Б525÷Б532			3083тм-т3-11
11	Металлические детали Б533-Б536			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			3082тм-т4-8
15	Специальные болты Б71÷Б73.			3082 тм-т4-16
16	Указания о материалах и общие примеч.	11÷13	12÷14	9445 тм-I-3
17	Узел крепления подпятника			3083тм-т3-17

Работать совместно с листами 39, 40, 11÷13

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

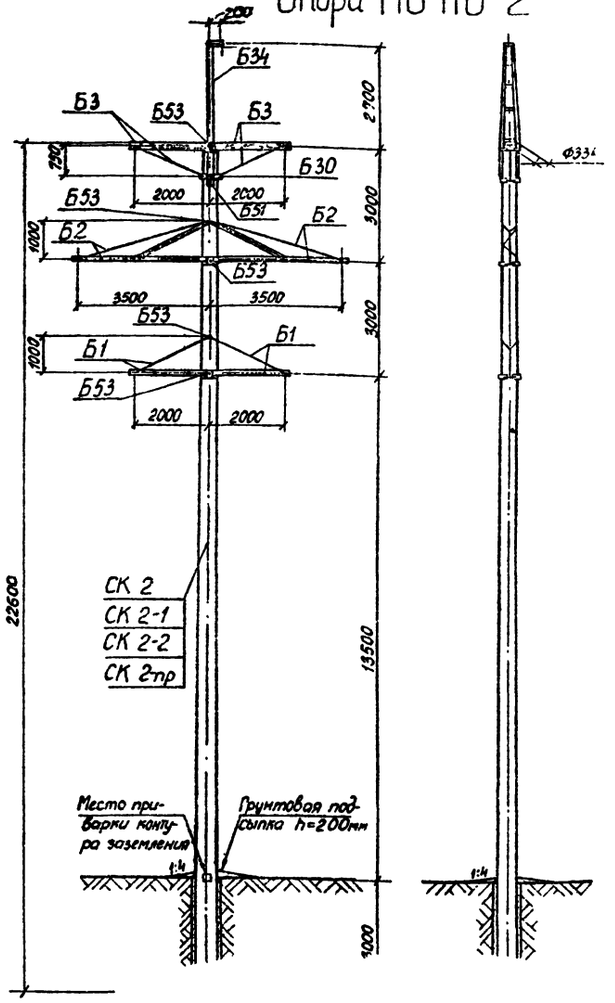
Типовые конструкции. Серия. Выпуск 1

Инв. № подл. 9446тм-I

Подпись и дата

Копировал: Тюрина Формат 12

Опора ПБ 110-2



Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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 Арматура	Всего Метал. дет.	Масса элемента, т 1 шт	Масса элемента, т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-13; 5744тм-т1-5; 9446тм-I-ТМ.75; 3082тм-т2-15	Стойка (вариант)	СК 2	1	1,8	1,8	540	19,3	559,3	19,3	5,59	5,59	
			СК 2-1				432		501,3		5,01	5,01	
			СК 2-2				428		447,3		4,47	4,47	
			СК 2-пр				380		399,3		3,99	3,99	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	1	0,012	0,012	1,9	0,8	2,7	0,8	0,27	0,27	
3	3082тм-т2-23	Траверса	Б1	2	—	—	—	38	38	—	7,6	7,6	
4	3082тм-т2-24	Траверса	Б2	2	—	—	—	104	104	—	20,8	20,8	
5	3082тм-т2-25	Траверса	Б3	2	—	—	—	49	49	—	9,8	9,8	
6	3082тм-т2-44	Траверса	Б34	1	—	—	—	85	85	—	8,5	8,5	
7	3082тм-т2-41	Полухомут	Б30	2	—	—	—	4	4	—	0,8	0,8	
8	3082тм-т2-45	Специальные болты	Б51	1	—	—	—	3	3	—	3	3	
			Б53	5	—	—	—	3	3	—	15	15	
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	2,4	2,4	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	5	5	
Итого на опору		Стойка СК 2			1,81	1,81	—	—	541,9	542,1	1084	—	
		Стойка СК 2-1					—	—	483,9	542,1	1026	—	
		Стойка СК 2-2					—	—	430,9	542,1	973	—	
		Стойка СК 2-пр					—	—	341,9	542,1	924	—	

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	$б_г$=10,5; $б_-$=9,25; $б_э$=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. №

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	Тросостойка Б34			3082тм-т2-44
4	Вариант Стойка СК 2-2	85 86	86 87	9446тм-I-ТМ.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	12÷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-т2-30					

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			0,6			
4	" М20×100	"	2	59	110	0,6	3,3	2,58	
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. листы 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.		Ивачкова				
Гл. инж. пр.						
Гл. спец.		Шитик			Монтажная схема опоры. Расход металла	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Мурманск
Нач. сект.		Куренков				

Копировал | Формат А2

Типовые конструкции Серия Выпуск

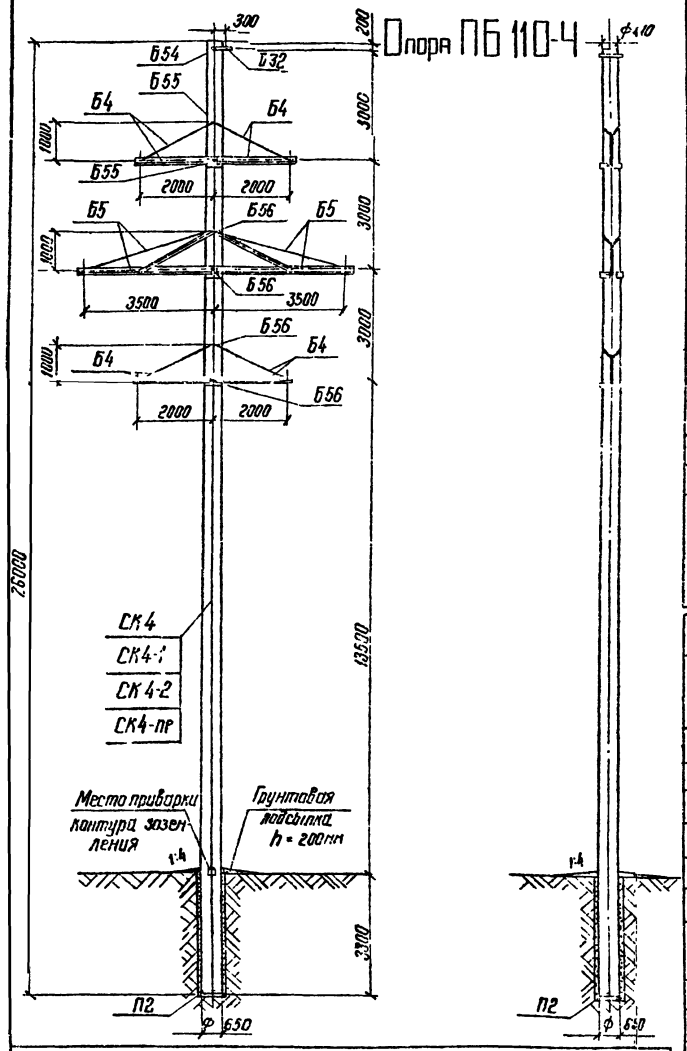


Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1шт	Объем детали м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Арматур	1шт Метал. дет.	1шт Всего	Всего Арматур	Всего Метал. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тн-т2-16	Вариант Стойка	СК 4	1	2,5	2,5	680	27,8	707,8	687	27,8	707,8	6,96	6,96	
	5744тн-т1-6		СК4-1				596,0		623,8	596,0		623,8	6,87	6,87	
	9446тн-I-78,79		СК4-2				525,0		552,8	52[illegible]		552,8	6,80	6,80	
	3082тн-т2-18		СК4-пр				518		545,8	51[illegible]		545,8	6,8	6,8	
2	3082тн-т2-21	Подпятник	П2	1	0,017	0,017	31	0,8	3,9	31	0,8	3,9	0,041	0,041	
3	3082тн-т2-26	Траверса	Б4	4	—	—	—	38	38	—	152	152	0,038	0,152	
4	3082тн-т2-27	Траверса	Б5	2	—	—	—	104	104	—	208	208	0,104	0,208	
5	3082тн-т2-41	Трасодержат.	Б32	1	—	—	—	7	7	—	7	7	0,007	0,007	
6	3082тн-т2-49	Специальн. болты	Б54	1	—	—	—	3	3	—	3	3	0,025	0,025	
			Б55	2	—	—	—	3	3	—	6	5			
			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	—	—	—	683,1	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	

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа	NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	42	43	9446тн-I-31	11	Металлические детали Б273 ÷ Б275			3082тн-т2-35
2	Вариант Стойка СК 4			3082тн-т2-16	12	Металлические детали Б276 ÷ Б280			3082тн-т2-36
3	Вариант Стойка СК4 1			5744тн-т1-6	13	Трасодержатель Б32			3082тн-т2-41
4	Вариант Стойка СК4-2	89 90	90 91	9446тн-I-78,79	14	Металлические детали			3082тн-т2-42
5	Вариант Стойка СК4пр			3082тн-т2-18	15	Специальные болты Б54; Б55; Б56			3082тн-т2-49
6	Закладные детали			3082тн-т2-15а	16	Указания о материалах и общие примечания	11 13	72 14	9446тн-I-3
7	Подпятник П2			3082тн-т2-21	17	Металлические детали Б254 ÷ Б257			3082тн-т2-32
8	Узел крепления подпятника			3082тн-т2-22	18	Металлические детали Б260 ÷ Б265; Б322			3082тн-т2-33
9	Траверса Б4			3082тн-т2-26	19	Монтажные схемы лестниц			3082тн-т2-53
10	Траверса Б5			3082тн-т2-27	20	Металлические детали лестниц			3082тн-т2-54

Ведомость стандартных метизов

NN 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	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			

Выборка металла на опору

NN пп	Сечение	Металл стоек, кг СК4	СК4-1	СК4-2	СК4-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примеч.
1	Ф12А IV	595	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12А V	—	511	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12А IV	—	—	454	—	—		ТУ14-1-2062-77	
4	Ф12П7	—	—	—	365	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	Ф12А I	2,8	2,8	2,8	96,8	—	ВСт 3	5781-75	
6	Ф8А I	29,1	29,1	29,1	29,1	—	"	"	
7	Ф4В I	59	59	45	33	—	обыкновен. проволока	6727-53*	
8	Ф 20	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	Ф 16	—	—	—	—	14	"	"	
10	L 70×6	—	—	—	—	92	ВСт3	380-71*	
11	L 63×5	—	—	—	—	154	"	"	
12	L 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
13	L 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:	711,7	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 частой и интенсивной пляской проводов				
Провод	Марка	—		АС 240/32	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	—		$\sigma_г$ = 11,3, $\sigma_э$ = 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

Инв. N подл. 9446тн-I | Подпись и дата

Примечание

1. Указания о материалах и общие примечания см листы 11÷13
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с чертежами NN 3082тн-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

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата
Разраб		Смирнова		
Провер		Матвеева		
Рук гр		Иванова		
Гл инж пр				
Гл спец		Штин		
Зав инж		Курносов		

3.407-124-В.I-42

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

Промежуточная опора ВЛ110кВ ПБ110-4

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла..

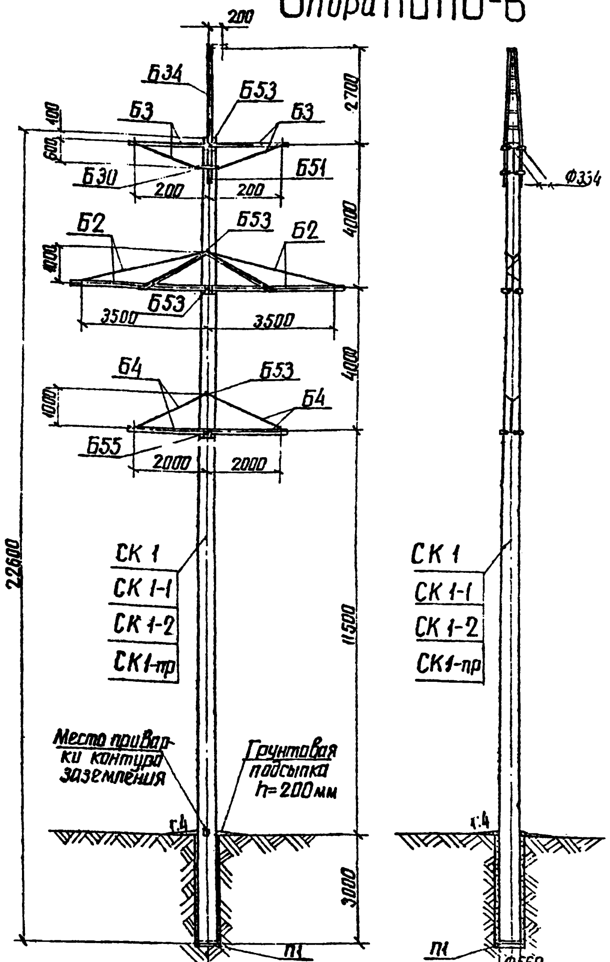
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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. 9446тм I | Подпись и дата

Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол шт	Объём бетона м³ 1шт	Объём 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 1шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082тм-т2-10	Вариант Стойка	СК 1	1	1.66	1.66	456	22.9	478.9	456	22.9	478.9	4.63	4.63	
	5744тм-т1-4		СК 1-1				403.8		426.7	403.8		426.7	4.58	4.58	
	9446тм-I-12б		СК 1-2				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	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	0.018	0.018	
			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					—	—	—	405.7	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	Ф12А IV	395	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12А V	—	342.8	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12А VI	—	—	283	—	—		ТУ14-1-2063-77	
4	Ф12К7	—	—	—	222	—	арматурные канаты	13840-68*	
5	Ф12АI	2.3	2.3	2.3	62.3	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф8АI	21.9	21.9	21.9	21.9	—	"	"	
7	Ф4ВI	41	41	33	19	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	Ф20	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	Ф16	—	—	—	—	8	"	"	
10	[10	—	—	—	—	79	ВСт3	380-71*	
11	∟80х6	—	—	—	—	60	"	"	
12	∟70х6	—	—	—		92	"	"	
13	∟63х5	—	—	—		138	"	"	
14	∟50х5	2	2	2	2	—	"	"	
15	∟36х4	19.4	19.4	19.4	19.4	—	"	"	
16	— δ=16	—	—	—	—	7	"	"	
17	— δ=10	—	—	—	—	36	"	"	
18	— δ=6	—	—	—	—	41	"	"	
19	Болт М30х420	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
20	" М30х480	—	—	—	—	12	"	"	4 шт
21	" М30х540	—	—	—	—	3	"	"	1 шт
22	Монтажн. болты	—	—	—	—	24	"	"	
23	Наплавлен металл	—	—	—	—	5			
	Итого:	481.6	429.4	361.6	346.6	522			

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа	NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	43	44	9446тм-I-32	13	Металлические детали Б269÷Б272			3082тм-т2-34
2	Вариант: Стойка СК 1			3082тм-т2-10	14	Металлические детали Б273÷Б275			3082тм-т2-35
3	Стойка СК 1-1	83/84	84/85	5744тм-т1-4	15	Тросостойка Б34			3082тм-т2-44
4	Стойка СК 1-2			9446тм-I-12б	16	Металлические детали Б305÷Б310			3082тм-т2-47
5	Стойка СК1-пр			3082тм-т2-12	17	Полухомут Б30			3082тм-т2-41
6	Закладные детали			3082тм-т2-19	18	Специальные болты Б51, Б53, Б55			3082тм-т2-49
7	Подпятник П1			3082тм-т2-20	19	Указания о материалах и общие примечания	11÷13	12÷14	9446тм-I-3
8	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	20	Метал. детали Б30			3082тм-т2-42
9	Траверса Б2			3082тм-т2-24	21	Металлические детали Б254÷Б257			3082тм-т2-32
10	Траверса Б3			3082тм-т2-25	22	Монтажные схемы лестниц			3083тм-т2-30 3083тм-т2-31
11	Траверса Б4			3082тм-т2-26	23	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
12	Металлические детали Б265÷Б268, Б322			3082тм-т2-33	24	Металлические детали лестниц Б432÷Б456			3083тм-т2-33

Ведомость стандартных метизов

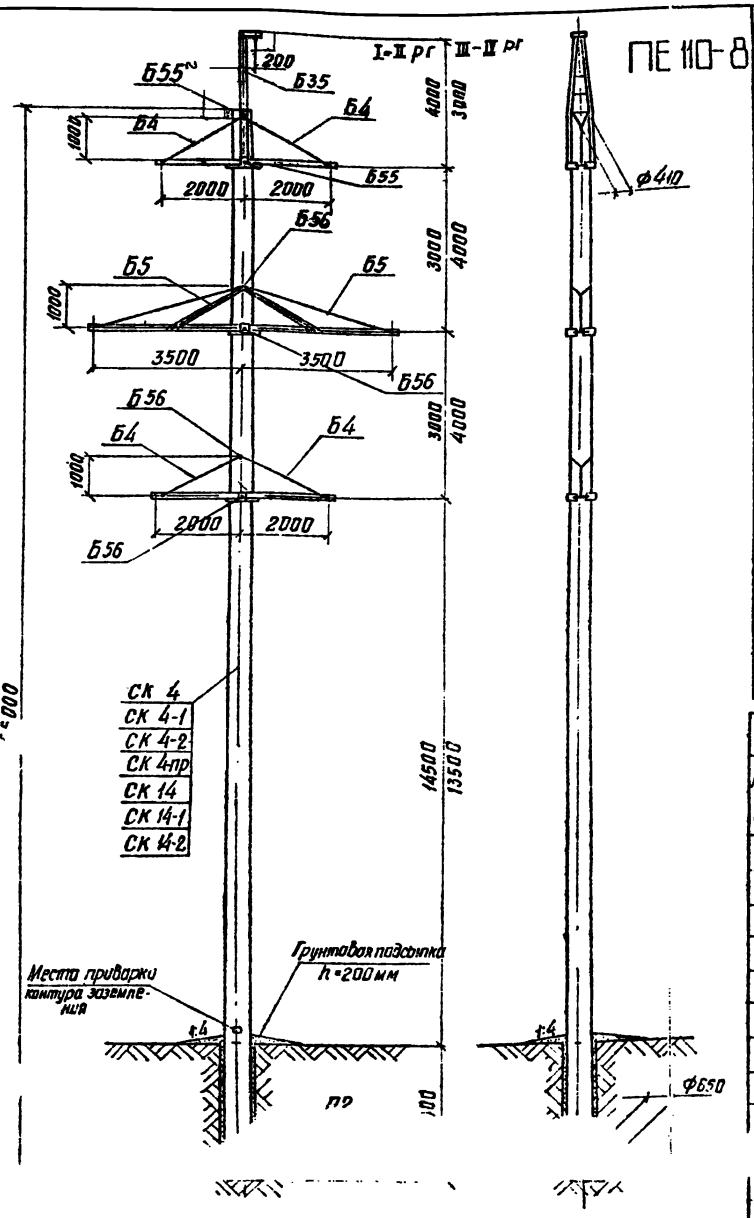
NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол., шт болтов	Кол., шт гаек	Кол., шт шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М24х90	ВСт3	6	8	16	2.4	0.8	0.46	7798-70* Болты 5915-70* Гайки 11371-68* Шайбы
2	" М24х80	"	2			0.8			
3	" М20х220	"	1	59	110	0.6	3.3	2.68	
4	" М20х100	"	2			0.6			
5	" М20х70	"	12			2.8			
6	" М20х60	"	36			7.4			
7	" М12х40	"	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

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-124-в.I-43
Разраб.	Смирнова				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Провер.	Матвеева				Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-6 (Лит. / Лист / Листов)
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла
Гл. спец.	Шпин				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. н. гр.	Курносов				

Копировал: Анисимова   Формат 22



Выпуск 1

Серия

конструкции.

Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование чертежа	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем 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	Примечания
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-I-78,79		СК 4-2				525	27.8	552.8	525	27.8	552.8	6.8	6.8	
	3082тм т2-18		СК4-пр				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	088	50	738	6.99	6.99	
	9446тм-I-80,81		СК 14-2				596	50	645	595	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	39	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	Тросостойка	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				183.1	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								121.1	512.6	1033.7	—	7.32	
		Стойка СК 14								768.1	534.8	1302.9	—	7.58	
		Стойка СК 14-1								631.1	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 СК 4	СК4-1	СК4-2	СК4-пр	СК 14	СК 14-1	СК14-2	Металл. детали кг.	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	ф 12 А IV	595	—	—	—	680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	511	—	—	—	611	—	—	23Х2Г2Т	—"—	
3	ф 12 А VI	—	—	454	—	—	—	524	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12 К7	—	—	—	365	—	—	—	—	арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф 12 А I	28	2.8	28	95.8	2.8	2.8	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	—	обыкнов. провол.	6727-53*	
8	ф 20	—	—	—	—	—	—	—	14	ВСт3	5781-75	
9	ф 16	—	—	—	—	—	—	—	14	—"—	—"—	
	L 10	—	—	—	—	—	—	—	66	ВСт3	380-71*	
11	L 70×6	—	—	—	—	—	—	—	92	—"—	—"—	
12	L 63×5	—	—	—	—	—	—	—	154	—"—	—"—	
13	L 50×5	2	2	2	2	43.8	43.8	4.8	—	—"—	—"—	
14	L 36×4	23.8	23.8	23.8	23.8	42	42	42	—	—"—	—"—	
15	−б=16	—	—	—	—	—	—	—	7	—"—	—"—	
16	−б=10	—	—	—	—	—	—	—	35	—"—	—"—	
17	−б=6	—	—	—	—	—	—	—	49	—"—	—"—	
18	Болт М30×540	—	—	—	—	—	—	—	6	—"—	—"—	2 шт
19	Болт М30×590	—	—	—	—	—	—	—	16	—"—	—"—	4 шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	26	—"—	—"—	
21	Наплавлен. металл	—	—	—	—	—	—	—	5	—"—	—"—	
22												
	Итого	711.7	627.7	556.7	549.7	818.9	741.9	643.9	484			

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	стр.	Архивный № чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	44	45	9446тм-I-33	14	Металлические детали Б 273 ÷ Б 275	3ф		3082тм-т2-35
2	Вариант Стойка СК 4			3082тм-т2-16	15	Металлические детали Б 276 ÷ Б 280	3ф		3082тм-т2-36
3	Стойка СК 4-1	2ф		5744тм-т1-6	16	Тросостойка Б35	3ф		3082тм-т2-45
4	Стойка СК 4-2	89 90	90 91	9446тм-I-78,79	17	Металлические детали Б 311	3ф		3082тм-т2-48
5	Стойка СК 4-пр	-		3082тм-т2-18	18	Специальные болты Б55 Б56	2ф		3082тм-т2-49
6	Стойка СК 14	-		3082тм-т2-50	19	Металлические детали Б322, Б260 ÷ Б265	4ф		3082тм-т2-33
7	Стойка СК 14-1	-		5744тм-т1-10	20	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
8	Стойка СК 14-2	91 92	92 93	9446тм-I-80,81	21	Металлические детали Б 306 ÷ Б 309	3ф		3082тм-т2-46
9	Закладные детали	[illegible]		3082тм т2-19*,51	22	Монтажные схемы лестниц	4ф		3083тм-т2-30,31 3082тм-т2-53
10	Подпятник П2	[illegible]		3082тм-т2-21	23	Таблицы отправочных марок	4ф		3083тм-т2-32
11	Узел крепления подпят.	[illegible]		3082тм-т2-22	24	Металлические детали лестниц Б432 ÷ Б456	4ф		3082тм-т2-33,54
12	Траверса Б4	[illegible]		3082тм-т2-26	25	Металлические детали Б 254 ÷ Б 257	4ф		3082тм-т2-32
13	Траверса Б5	[illegible]		3082тм-т2-27	26	Закладные детали	[illegible]		5734тм-т2-5а

Ведомость стандартных метизов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Количество шт. болтов	гаек	шайб	Масса, кг* болтов	гаек	шайб	ГОСТ
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	" М20×220	—"—	1	55	102	0.6	3.3	2.43	
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. 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, 9 * См. примечание п.3 на листе 8.
4. Стойка СК 4 в стержневом арианте армирования применяется только в I и II гололедных районах.
5. В районах с частыми [illegible] пляской проводов применяется опора с вертикальным расстоянием между траверсами только 4.0 м.

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 (q₀=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 по проводу в целом, кгс/мм²	σг=12.2; σ₀=10.7; σэ=7.25		σг=13.0; σ₀=13.0; σэ=8.7		σг=11.5; σ₀=10.0; σэ=6.75	
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)					
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40					
Тип поддерживающего зажима		глухой					
Пролеты	Габаритный, м	300**	285**	235	200	240*	215*
	Ветровой, м	285	285	250	205	235	195
	Весовой, м	375	355	295	250	295	245

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Качановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Нач. отд.		Курносов		

3.407-124-В.I-44

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

Промежуточная опора ВЛ 110 кВ ПБ 110-8

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Опора ПБ 110-10

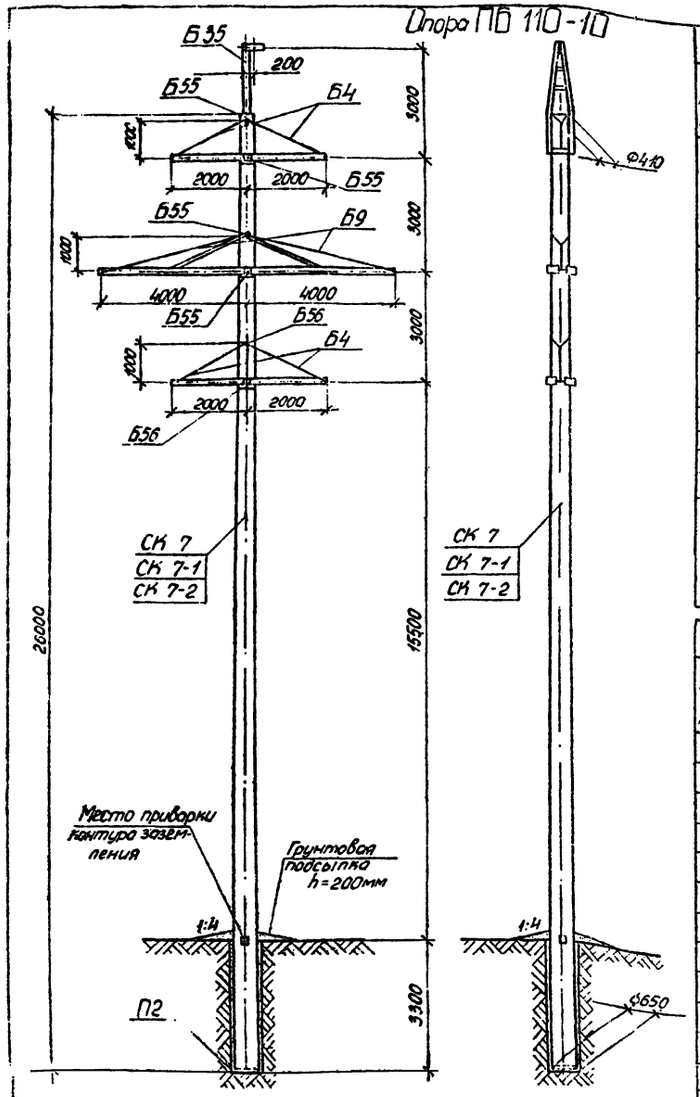


Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертеж	Наимен. чертеж	Марка	Кол. шт.	Объем бетона 1шт	Объем бетона Всего	Масса металла, кг 1шт арм	1шт мет. дет.	1шт Всего	Всего арм	Всего мет. дет.	Всего Всего	Масса элем. т 1шт	Масса элем. т Всего	Примечания
1	5734тм-т2-4б	Вариант Стойки	СК 7	1	2,5	2,5	812		846,1	812		846,7	7,10	7,10	
	5744тм-т1-9а		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		604,5	569,8		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	Тросостойка	Б35	1	—	—	—	71	71	—	71	71	0,071	0,071	
6	3082тм-т2-49	Специальн. болты	Б55	4	—	—	—	3	3	—	12	12	—	0,020	
			Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
	Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	—	27	27	—	0,032	
	Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	—	5	5			
Итого на опору			Стойка СК 7	1	2,52	2,52	—	—	—	815,1	558,5	1373,6	—	7,66	
			Стойка СК 7-1				—	—	—	730,3	558,5	1288,8	—	7,54	
			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 А 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 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	"	"	4шт
18	Болт М30×590	—	—	—	8	"	"	2шт
19	Монтажные болты	—	—	—	27	"	"	
20	Наплавлен. мет.	—	—	—	5			
21								
22								
	Итого:	850,6	765,8	608,4	523			

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный номер чертежа	NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивн. N чертежа
1	Монтажная схема	45	46	9446тм-I-34	13	Металлические детали Б288 ÷ Б291			3082тм-т2-39
2	Вариант Стойка СК 7			5734тм-т2-4б	14	Металлические детали Б297÷Б301, Б336			3082тм-т2-40
3	Вариант Стойка СК 7-1			5744тм-т1-9а	15	Тросостойка Б35			3082тм-т2-45
4	Вариант Стойка СК 7-2	99 100	100 101	9446тм-I-88,89	16	Металлическ. детали Б306 ÷ Б309			3082тм-т2-46
5	Закладные детали			3082тм-т2-19а	17	Металлическ детали Б311			3082тм-т2-49
6	Подпятник П2			3082тм-т2-21	18	Специальн. болты Б55, Б56			3082тм-т2-49
7	Узел крепления подпятника			3082тм-т2-22	19	Указание о матер. и общие примеч.	11 13	12 14	9446тм-I-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	0,86	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	" М80×70	"	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.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		110кВ			
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 целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 13,0 ; σ_- = 13,0; $\sigma_э$ = 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

Подпись и дата

Инв. N подл. 9446тм-I

изм	лист	N докум	подпись	дата
Разраб.		Кочановская		
Провер		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. инж.		Курносов		

3.407-124-В.I-45

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

Промежуточная опора ВЛ 110кВ ПБ 110-10

Лит.	Лист	Листов

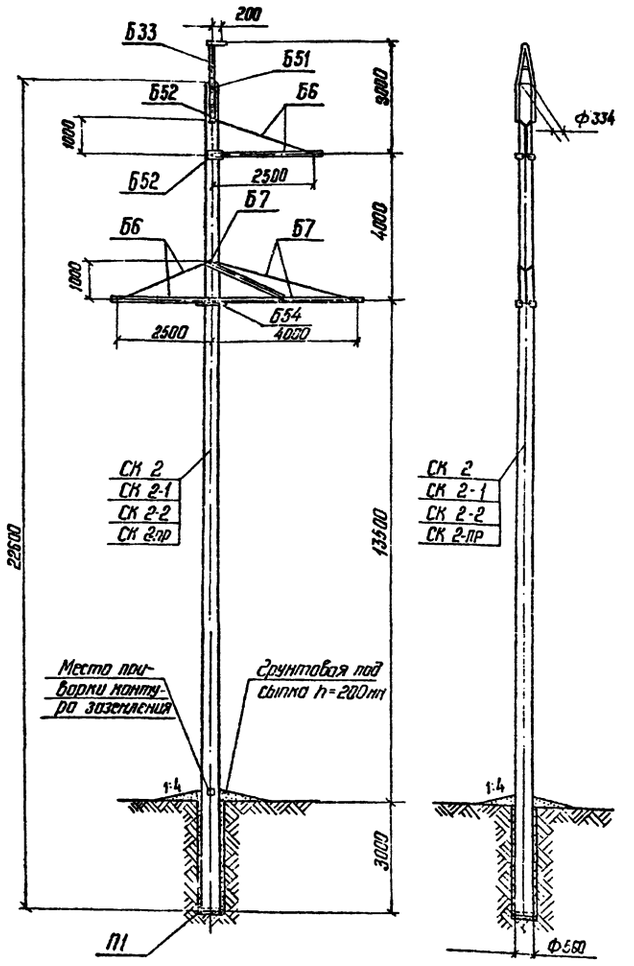
Монтажная схема опоры. Расход металла.

"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал

Формат 22

ПБ 150-1



Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертеж	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Армат.	1шт Метал. дет.	1шт Всего	Всего Армат.	Всего Метал. детал.	Всего	Масса элемента, т. 1шт	Масса элемента, т. Всего	Примечание
1	3082тн-т2 13	Вариант Стойки	СК 2	1	1,8	1,8	540	19.3	559.3	540	19.3	559.3	5.06	5.06	
	5744тн-т1-5		СК 2-1				482		501.3	482		501.3	5.0	5.0	
	9446тн-I-74,75		СК 2-2				428		447.3	428		447.3	4.95	4.95	
	3082тн-т2-15		СК 2пр				380		399.3	380		399.3	4,9	4,9	
2	3082тн-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	3082тн-т2-28	Траверса	Б6	2	—	—	—	56	56	—	112	112	0.056	0.112	
4	3082тн-т2-29	Траверса	Б7	1	—	—	—	124	124	—	124	124	0.124	0.124	
5	3082тн-т2-43	Трасостойка	Б33	1	—	—	—	47	47	—	47	47	0.047	0.047	
6	3082тн-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	

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № черт.	№№ пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № черт
1	Монтажная схема	46	47	9446тн-I-35	12	Металлические детали Б 286 ÷ 294			3082тн-т2 38
2	Варианты: Стойка СК 2			3082тн-т2-13	13	Трасостойка Б 33			3082тн-т2-43
3	Стойка СК 2-1			5744тн-т1-5	14	Металлические дет. Б 305 ÷ Б 309			3082тн-т2-46
4	Стойка СК 2-2	85 86	86 87	9446тн-I-74,75	15	Специальные болты Б51, Б52; Б54			3082тн-т2 49
5	Стойка СК 2пр			3082тн-т2-15	16	Указания о матер. и общие примечания	11 13	12 14	9446тн-I-3
6	Закладные детали			3082тн-т2-19	17	Металлические детали Б 264, Б 265			3082тн-т2-33
7	Подпятник П1			3082тн-т2-20	18	Металлические детали Б 336			3082тн-т2-40
8	Узел крепления подпятника			3082тн-т2-22	19	Монтажные схемы лестниц			3083тн-т2 30 3083тн-т2 31
9	Траверса Б6			3082тн-т2-28	20	Таблицы отправочных марок			3082тн-т2 32
10	Траверса Б7			3082тн-т2-29	21	Металлические детали Б 254 Б 256			3082тн-т2-32
11	Металлические детали Б 281 ÷ Б 285			3082тн-т2-37	22	Металлические детали лестниц Б 482 ÷ Б56			3083тн-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	28	52	0.6	1.9	1.26	
4	" М20×70	"	7			1,7			
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			

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 12АIV	480	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф 12АV	—	422	—	—	—	23Х2Г2Т		
3	ф 12А$_{10}$VI	—	—	376	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф 12К7	—	—	—	286	—	Арматурн. канаты	13840-68*	
5	ф 12АI	2.3	2,3	2,3	59,3	—	ВСт 3	5781-75	
6	ф 8АI	20.9	20.9	20.9	19,9	—	"	"	
7	ф 4ВI	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	L 80×6	—	—	—	—	136	"	"	
12	L 63×5	—	—	—	—	41	"	"	
13	L 50×5	2	2	2	2	—	"	"	
14	L 36×4	15,8	15,8	15,8	15,8	—	"	"	
15	— δ=16	—	—	—		5	"	"	
16	— δ=10	—	—	—	—	19	"	"	
17	— δ=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			

Примечания.

1. Указания о материалах и общие примечания см. лист 11÷13.
2. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы в соответствии с черт. №№ 3083тн-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.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		150кВ							
Расчетные климатич. условия	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	σг = 13,0; σ- = 13,0, σ3 = 8,7				σг = 12,2; σ- = 12,2 σ3 = 8,1			
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)							
	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

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тн-I

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

3.407-124-В.I-46

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

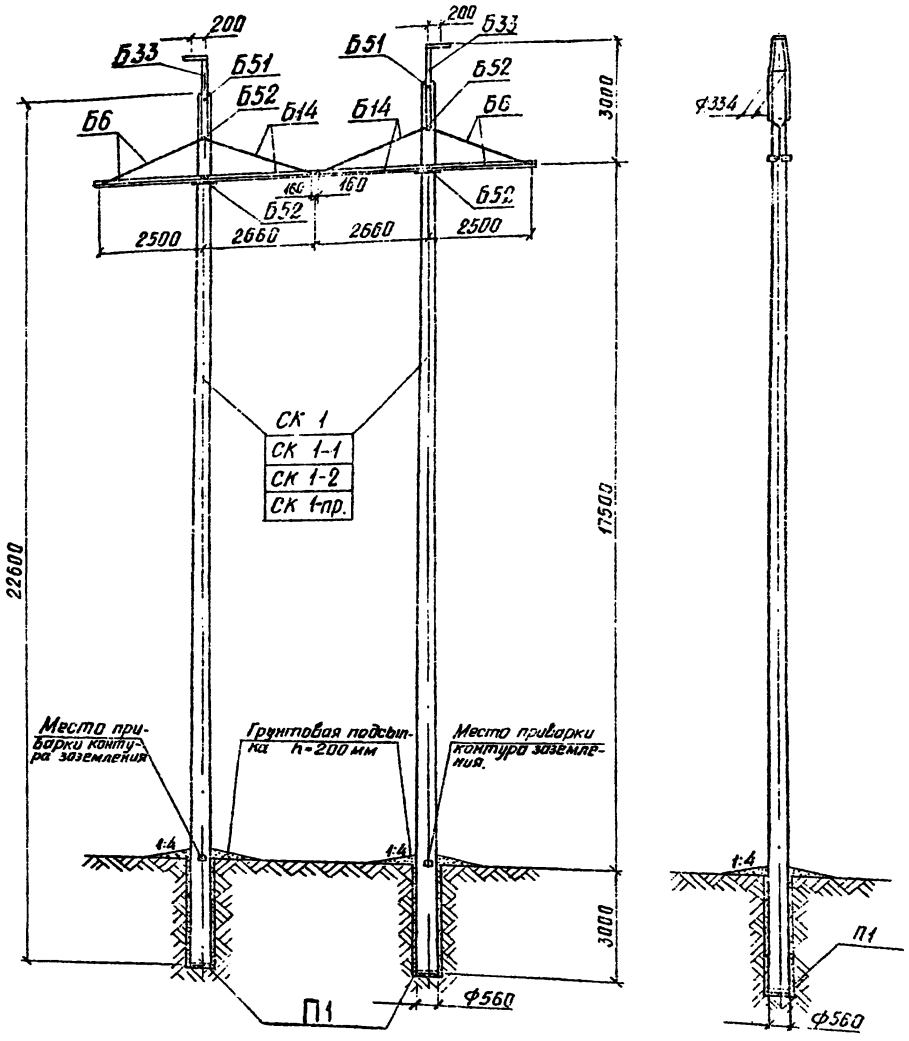
Промежуточная опора ВЛ 150кВ ПБ 150-1

Монтажная схема опоры. Расход металла

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

ПСБ 150-1



Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	47 49	48 50	3446 тм-I-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-I-72,73
5	Вариант: Стойка СК 1пр			3082тм-т2-12
6	Закладные детали			3082тм-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-I-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

NN пп	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол шт	Объем бетона м3 1шт	Объем бетона м3 Всего	Масса металла, кг 1шт Армат	1шт метал детали	1шт Всего	Всего Армат	Всего метал детали	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примеч
1	3082тм-т2-10	Вариант: Стойка	СК 1	2	1.65	3.32	456	22.9	478.9	912	45.8	957.8	4.63	9.25	
	5744тм-т1-4		СК 1-1				403.8		426.7	807.6		853.4	4.58	9.16	
	9446тм-I-72,73		СК 1-2				336		358.9	672		717.8	4.51	9.02	
	3082тм-т2-12		СК 1пр				321		343.9	642		687.8	4.50	9.00	
2	3082тм-т2-20	Подпятник	П1	2	0.012	0.024	19	0.8	2.7	3.8	1.6	5.4	0.03	0.06	
3	3082тм-т2-28	Траверса	Б6	2	—	—	—	56	55	—	112	112	0.056	0.112	
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	0.019	
			Б52	4	—	—	—	3	3	—	12	12			
		Монтажные болты			—	—	—	—	—	—	14	14	0.014	0.014	
		Наплавленный металл			—	—	—	—	—	—	4	4			
Итого на опору		Стойка СК 1			1.67	3.34	—	—	—	915.8	407.4	1323.2	—	9.68	
		Стойка СК 1-1					—	—	—	811.4	407.4	1218.8	—	9.58	
		Стойка СК 1-2					—	—	—	675.8	407.4	1083.2	—	9.44	
		Стойка СК 1-пр					—	—	—	645.8	407.4	1053.2	—	9.42	

Примечания

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

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	IV
	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, $\sigma_э$=11.6 $\sigma_э$=8.7				$\sigma_г$=13.0, $\sigma_э$=13.0 $\sigma_э$=8.7				$\sigma_г$=12.2, $\sigma_э$=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	275
		—	—	—	—	385	340	285	245	380	380	315	275
	Ветровой, м	515	425	350	295	465	455	355	285	400	400	330	265
		—	—	—	—	465	455	355	285	480	400	330	265
	Весовой, м	460	380	310	260	450	425	375	325	455	445	385	345
		—	—	—	—	435	420	355	305	430	425	370	325

Работать совместно с листами 49, 11÷13

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Инв. № подл.	Подпись и дата
9446тм-I	

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

3.407-124-В.I-47

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

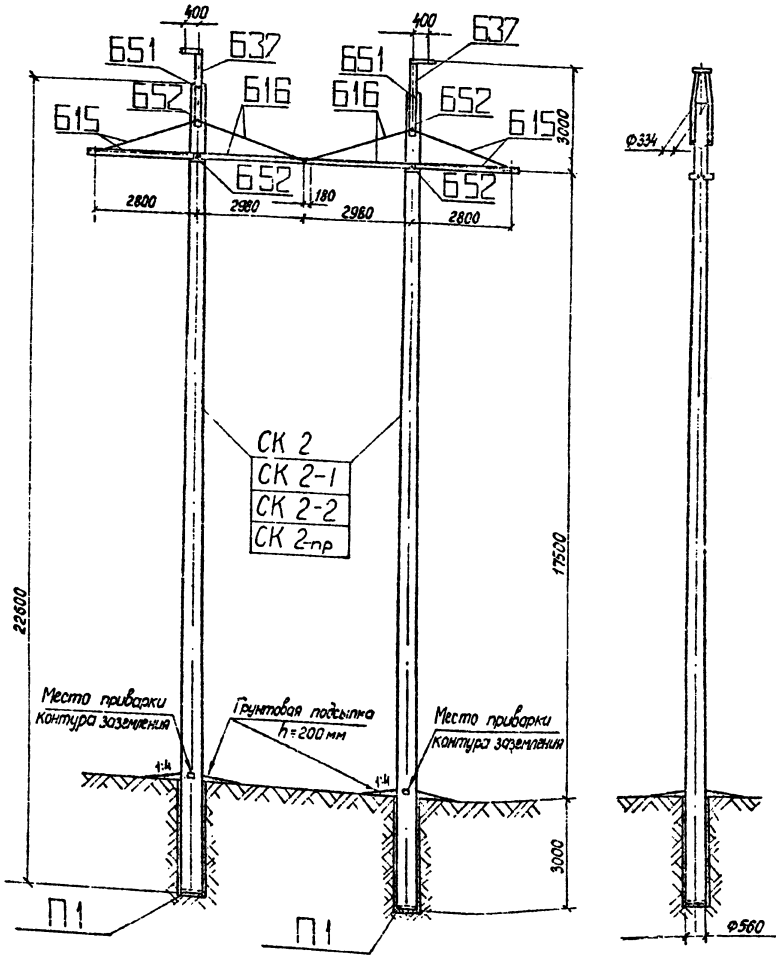
Промежуточная специальная опора ВЛ 150 кВ ПСБ 150-1

Лит. | Лист | Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Опора ПСБ 220-1



Перечень чертежей

NN п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	48 49	49 50	9446 тм-I-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	85 86	86 87	9446 тм-I-74,75
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 подпятника			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-I-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 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг. 1шт Армат	1шт Мет. дет.	1шт Всего	Всего Армат	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечание
1	3082 тм-т2-13	Вариант: Стойка	СК 2	2	1,8	3,6	540	19,3	559,3	1080	38,6	1118,6	5,06	10,12	
	5744 тм-т1-5		СК 2-1				482		501,3	964		1002,6	5,0	10,0	
	9446 тм-I-74,75		СК 2-2				428		447,3	856		894,6	4,95	9,9	
	3082 тм-т2-15		СК 2-пр				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-т2-49	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 2-пр								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 целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 12,2; σ_- = 12,2; $\sigma_э$ = 8,1				$\sigma_г$ = 12,2; σ_- = 12,2; $\sigma_э$ = 8,1			$\sigma_г$ = 11,3; σ_- = 10,0; $\sigma_э$ = 6,75
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. N подл. | Подпись и дата | 9446тм-I

изм.	лист	N докум.	подпись	дата
Разраб.		Смирнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИИКЭС		Курносов		

3.407-124-В.I-48

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

Промежуточная специальная опора ВЛ 220 кВ ПСБ 220-1

Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Формат 22

Выборка металла на опору ПСБ 150-1

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг				Метал детали кг	Сталь		Примечания
		СК 1	СК 1-1	СК 1-2	СК 1пр		Марка	ГОСТ	
1	ф12А IV	790	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12А V	—	685,6	—	—	—	23Х2Г2Т		
3	ф12А$_{тс}$ VI	—	—	566	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф12К7	—	—	—	444	—	арматурн. канаты	13840-68	
5	ф12АI	4,6	4,6	4,6	124,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8АI	43,8	43,8	43,8	43,8	—			
7	ф4ВI	82	82	66	38	—	обыкнов. проволока	6727-53*	
8	ф16	—	—	—	—	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	ф20	—	—	—	—	2	ВСт3	5781-75	
	Итого:	963,2	858,8	723,2	693,2	360			

Выборка металла на опору ПСБ 220-1

NN п.п	Сечение	Металл стоек, кг				Метал. детали кг	Сталь		Примечания
		СК 2	СК 2-1	СК 2-2	СК 2пр		Марка	ГОСТ	
1	ф12А IV	960	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12А V	—	844	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф12А$_{тс}$ VI	—	—	752	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	ф12К7	—	—	—	572	—	арматурн. канаты	13849-68	
5	ф12АI	4,6	4,6	4,6	118,6	—	ВСт3	5781-75	
6	ф8АI	41,8	41,8	41,8	39,8	—	"	"	
7	ф4ВI	82	82	66	38	—	обыкнов. проволока	6727-53	
8	ф24	—	—	—	—	28	ВСт3	5161-75	
9	ф20	—	—	—	—	4	"	"	
10	ф16	—	—	—	—	—	"	"	
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 150-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол. шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
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			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПСБ 220-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Кол. шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болтов	гаек	шайб	болтов	гаек	шайб	
1	Болт М30×100	ВСт3	8	10	16	6,2	2,2	1,0	7798-70* Болты 5915-79* 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	0,4	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 N 407-0-145. Рабочие чертежи ригелей приведены в проекте N 3.407-11[illegible].

Работать совместно с листами 50, 11÷13.

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

Инв. № подл.	Подпись и дата
9446	

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

3.407-124-В.I — 49

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

Промежуточные специальные опоры ВЛ 150 кв и ВЛ 220 кв ПСБ 150-1 и ПСБ 220-1

Лит	Лист	Листов

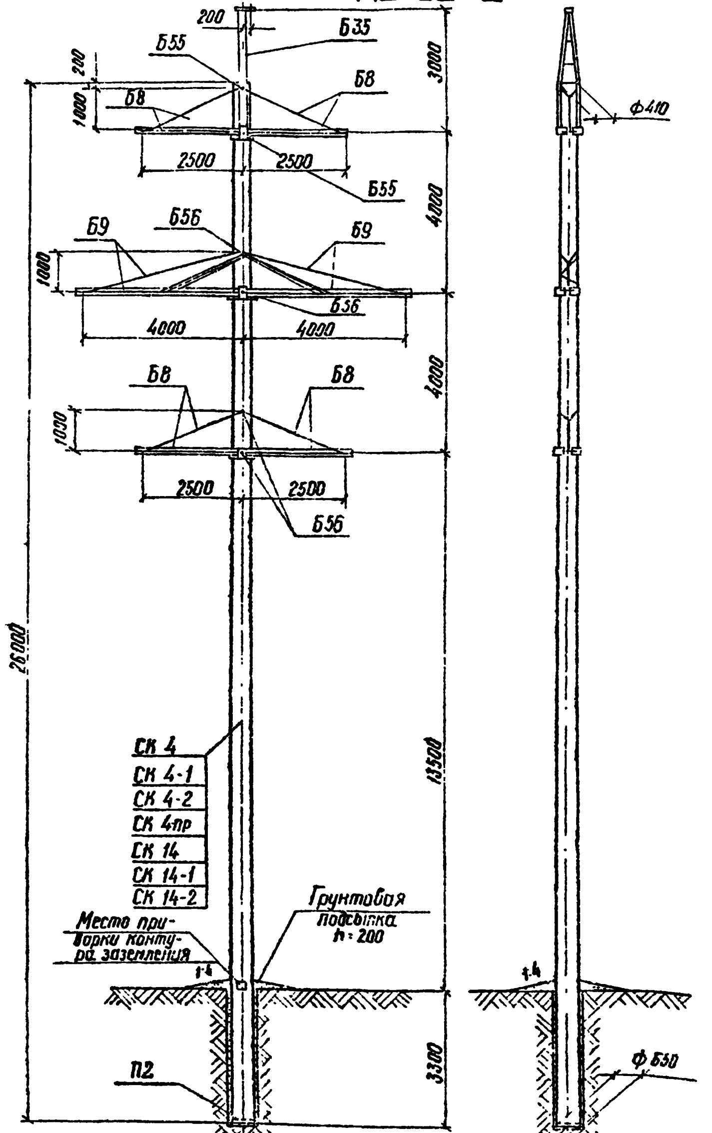
Расход металла.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [illegible] формат 22.

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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	III (Q_0 = 50кгс/м²)							
Провод	Марка	АС 150/24				АС 240/32			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 13,8; σ_- = 13,8; $\sigma_э$ = 8,7				$\sigma_г$ = 11,3; $\sigma_э$ = 6,75; σ_- = 10,0			
Трос	Марка	ТК-9,1 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Тип поддерживающего зажима		Глухой							
Пролеты	Габаритный, м	275	255	220	190	245	245	275	200
	Ветровой, м	280	280	250	205	205	250	235	195
	Весовой, м	310	305	255	240	305	305	280	245

Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона, м³ 1шт.	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Арм	1 шт Мет дет	1 шт Всего	Всех Армат	Всех Мет дет	Всех Всего	Масса элемента, т 1шт	Масса элемента, т Всего	Примечан.
1	3082тн-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	
	5744тн-т1-6		СК 4-1				596	27.8	623.8	596	27.8	623.8	6.87	6.87	
	9446тн-I-78,79		СК 4-2				525	27.8	552.8	525	27.8	552.8	6.8	6.8	
	3082тн-т2-18		СК 4пр				518	27.8	545.8	518	27.8	545.8	6.8	6.8	
	3082тн-т2-50а		СК 14				765	50	815	765	50	815	7.06	7.06	
	5744тн-т1-10		СК 14-1				688	50	738	688	50	738	6.99	6.99	
	9446тн-I-80,81		СК 14-2				596	50	646	596	50	646	6.90	6.90	
2	3082тн-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	3082тн-т2-30	Траверса	Б8	4	—	—	—	59	56	—	224	224	0.056	0.224	
4	3082тн-т2-31	Траверса	Б9	2	—	—	—	124	124	—	248	248	0.124	0.248	
5	3082тн-т2-45	Тросостойка	Б35	1	—	—	—	71	71	—	71	71	0.071	0.071	
6	3082тн-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	Примечания
1	ф12А IV	595	—	—	—	680	—	—		20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12А V	—	511	—	—	—	611	—		23Х2Г2Т	"	
3	ф12 $A_{тс}$ VI	—	—	454	—	—	—	524			ТУ 14-1-2063-77	
4	ф12К7	—	—	—	365	—	—	—		арматурн канаты	13840-68	
5	ф12А I	2.8	2.8	2.8	96.8	2.8	2.8	2.8		ВСт3	5781-75	
6	ф 8А I	29.1	29.1	29.1	29.1	30.1	30.1	30.1		"		
7	ф 4В 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	"	"	2шт
19	—"— М30×590	—	—	—	—	—	—	—	16	"	"	4шт
20	Монтажные болты	—	—	—	—	—	—	—	26	"	"	
21	Наплавлен металл	—	—	—	—	—	—	—	6	"	"	
22												
	Итого.	711.7	627.7	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	9446тн-I-39	15	Металлические детали Б235÷Б296			3082тн-т2-39
2	Вариант Стойка СК 4			3082тн-т2-16	16	Металлические детали Б336, Б297–Б301			3082тн-т2-40
3	Стойка СК 4-1			5744тн-т1-6	17	Тросостойка Б35			3082тн-т2-45
4	Стойка СК 4-2	89 90	90 91	9446тн-I-78,79	18	Специальные болты Б55, Б56			3082тн-т2-49
5	Стойка СК 4пр			3082тн-т2-18	19	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тн-I-3
6	Стойка СК 14			3082тн-т2-50а	20	Металлические детали Б251÷Б256			3082тн-т2-32
7	Стойка СК 14-1			5744тн-т1-10	21	Металлические детали Б264÷Б265			3082тн-т2-33
8	Стойка СК 14-2	91 92	92 93	9446тн-I-80,81	22	Металлические детали Б298÷Б281			3082тн-т2-38
9	Закладные детали			3082тн-т2-19а	23	Металлические детали Б305÷Б309			3082тн-т2-46
10	Подпятник П2			3082тн-т2-21	24	Монтажные схемы лестниц			3083тн-т2-34 3083тн-т2-31
11	Узел крепления подпятника			3082тн-т2-22	25	Таблицы отправочных марок			3083тн-т2-32
12	Траверса Б8			3082тн-т2-30	26	Металлические детали лестниц Б432–Б456			3083тн-т2-33
13	Траверса Б9			3082тн-т2-31	27	Закладные детали			3082тн-т2-51
14	Металлические детали Б311			3082тн-т2-48	28	Закладные детали			5134тн-т2-5а

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	0.86	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 лестницы в соответствии с чертежами № 3083тн-т2-30÷33
3. Опора рассчитана на подвеску проводов от АС120/19 до АС240/32 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 углах поворота ВЛ на опоре пролеты приведены в таблицах 4,6,7 на листе 8,9.
4. Стойка СК4 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.

3.407-124-В.I-50					
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI.					
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	
Разраб	Качановская				Промежуточная опора ВЛ150кВ ПБ50-2
Провер	Матвеева				Лит / Лист / Листов
Рук гр	Иванова				
Гл инж пр					
Гл спец	Штин				Монтажная схема опоры. Расход металла
Зав. нии.	Курносов				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл 9446тн-I Подп. и дата

Типовые конструкции. Серия

В пусм 1

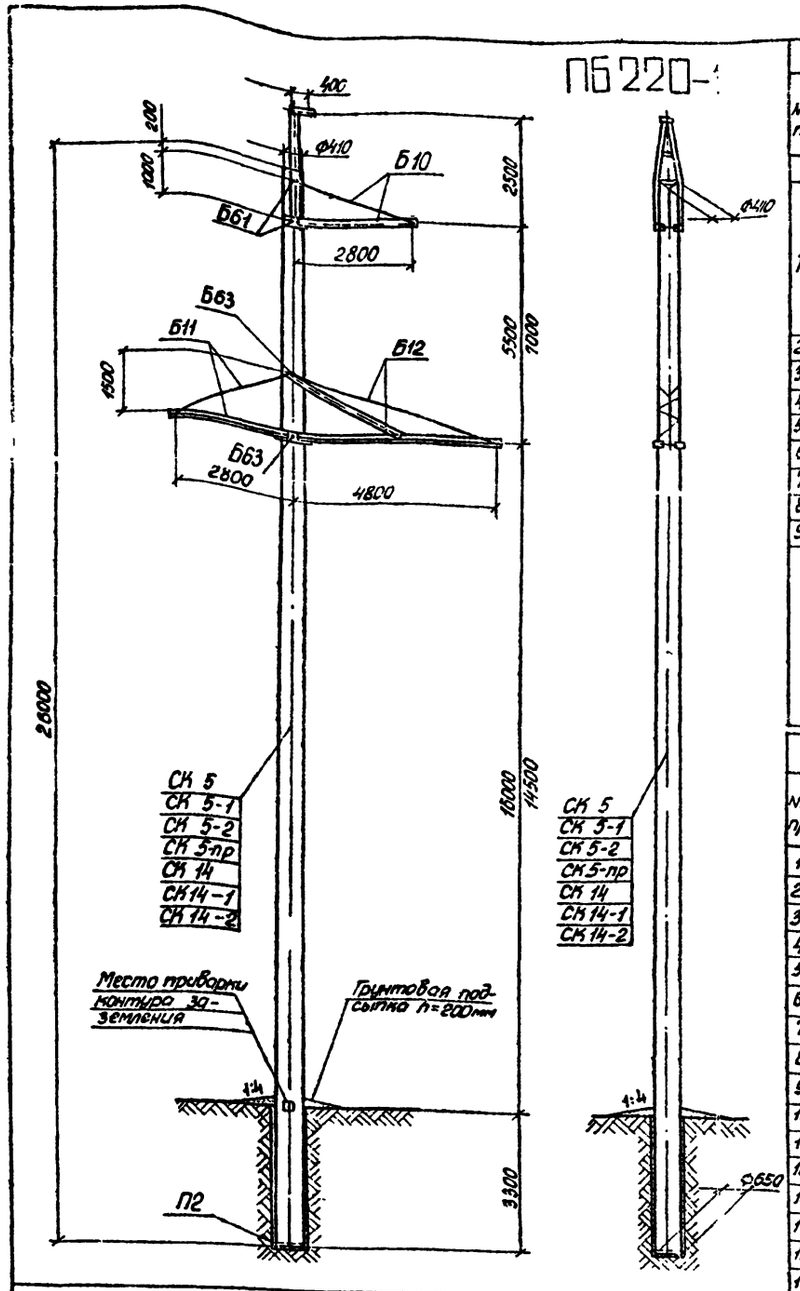


Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м3 1шт	Объем бетона м3 Всего	Масса металла, кг 1шт Арматур	1шт Метал детали	1шт Всего	Всего Армат	Всего Метал детали	Всего Всего	Масса элемент 1шт	Масса элемент 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	
	9446тм-I 84,85		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	
	9288тм-т1-4		СК14-2				596,0		646,0	596,0		646,0	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	0,041	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	—	7,48	
		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					—	—	—	536,1	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	Ф12АIV	592	—	—	—	680	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12АV	—	610	—	—	—	611	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12АVI	—	—	450,7	—	—	—	524	—		ТУ14-1-2063-77	
4	Ф12К7	—	—	—	365	—	—	—	—	арматурные канаты	13840-68*	
5	Ф12АI	2,8	2,8	2,8	96,8	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф8АI	26,1	26,1	26,1	26,1	30,1	30,1	30,1	—	"	"	
7	Ф5ВI	91	91	91	51	—	—	—	—	обыкновенная проволока	6727-53*	
8	Ф4ВI	—	—	—	—	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	741,9	649,9	452			

Перечень чертежей

NN пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа	NN пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	51	52	9446тм-I-40	15	Металлические детали Б312-Б319			3082тм-т3-9
2	Вариант Стойка СК 5			3082тм-т3-3	16	Металлические детали Б319-Б321 Б323-Б324			3082тм-т3-10
3	Стойка СК 5-1			5744тм-т1-7	17	Металлические детали Б337 Б325÷Б335			3082тм-т3-11
4	Стойка СК 5-2	93/96	94/97	9446тм-I-84,85	18	Тросостойка Б36			3082тм-т3-12
5	Стойка СК 5-пр			3082тм-т3-5	19	Металлические детали Б338-Б340			3082тм-т3-13
6	Стойка СК 14			3082тм-т2-50*	20	Специальные болты Б61, Б63			3082тм-т3-14
7	Стойка СК14-1			5744тм-т1-10	21	Указания о материалах и общие примечания	4÷13	12÷14	9446тм-I-3
8	Стойка СК14-2	89/90	90/91	9446тм-I-78,79	22	Монтажные схемы лестниц			3083тм-т2-30 3083тм-т2-31
9	Закладные детали			3082тм-т2-19*	23	Таблицы отправочных марок			3083тм-т2-32
10	Подпятник П2			3082тм-т2-21	24	Металлическ. детали лестниц Б432-Б456			3083тм-т2-33
11	Узел крепления подпятников			3082тм-т2-22	25	Закладные детали			3082тм-т2-51
12	Траверса Б10			3082тм-т3-6	26	Закладные детали			5734тм-т2-59
13	Траверса Б11			3082тм-т3-7	27				
14	Траверса Б12			3082тм-т3-8	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	
4	" М20×60	"	18			3,8			5915-70* Гайки
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.

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; σ_-=12,2; $\sigma_э$=8,1		$\sigma_г$=11,3; σ_-=10,0; $\sigma_э$=6,75		$\sigma_г$=12,2; σ_-=12,2; $\sigma_э$=8,1		$\sigma_г$=11,3; σ_-=11,3; $\sigma_э$=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

Подпись и дата

Инв. N подл. 9446тм-I

изм	лист	N докум.	подпись	дата
Разраб		Кочановская		
Провер		Матвеева		
Рук. груп		Иванова		
Гл. инж. пр				
Гл. спец		Штин		
Зав. кн. отд.		Курносов		

3 407-124-В.I-51

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

Промежуточная опора ВЛ220кВ ПБ220-1

Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла.

„Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [signature]

Формат 22

ПБ220-3

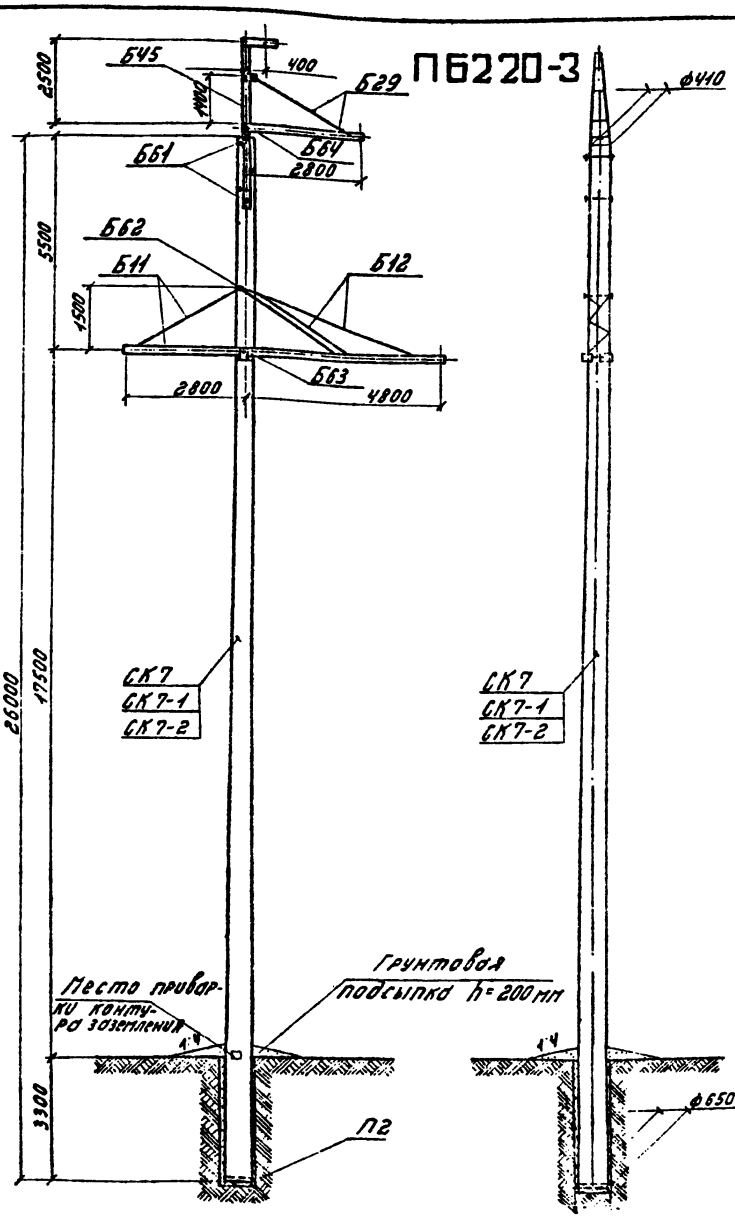


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1 шт.	Объем детали м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт. Крат.	1 шт. Проч.	Всего Всего	Всего Крат.	Всего Проч.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всего	Примечания
1	5734тм-т2-4 вар. I; 5744тм-т1-5 вар. II; 9446тм-ТМ-8.83 вар. III	Стойка Вариант	СК7	1	2,5	2,5	812	34,7	846,7	812	34,7	846,7	7,10	7,10	
			СК7-1				727,2		761,9	727,2		761,9	6,98	6,98	
			СК7-2				569,8		604,5	569,8		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	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	Тросостойка	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	—	7,72	
		Стойка	СК7-1				—	—	—	730,3	612,5	1342,8	—	7,60	
		Стойка	СК7-2				—	—	—	572,9	612,5	1185,4	—	7,44	

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-ТМ-8.83 вар. III
5	Закладные детали			5734тм-т2-5
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 пляжей	Марка провода и интенсивной	АС 300/39		АС 400/51	
Провод	Допускаемое напряжение на проводу в целом, кгс/мм²	σ_r = 11,3; σ_- = 10; $\sigma_э$ = 6,75				
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)				
	Максимальное напряжение кгс/мм²	40				
	Тип поддерживающего зажима	глухой				
Наименьшие изоляционные расстояния	Габаритный, м	320 *	320 *	320 *	320 *	
	Ветровой, м	335	335	320	320	
	Весовой, м	400	400	370	370	

							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				
Разраб.		Кочановская			Пролежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-3.		Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матвеева							
Рук. гр.		Иванова							
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Расход металла		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИЛПЭС		Курнасов						

Копировал: Тырина Формат А2

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

ПУСБ 220-1 (для поворота ВЛ влево)

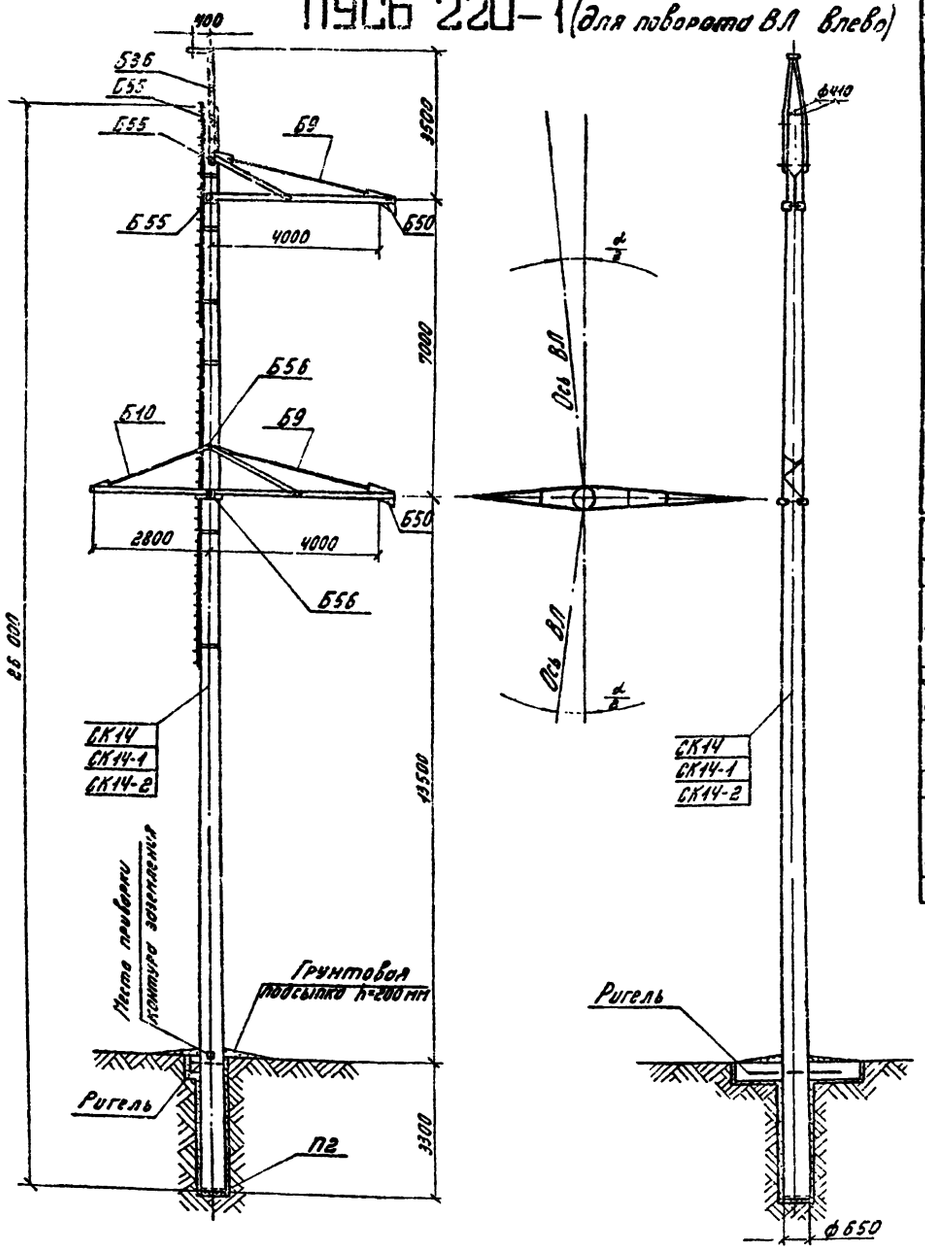


Таблица отправочных марок

№ п/п	№№ чертежей	Наименов. чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона, м³ 1шт	Объем бетона, м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Арм	1шт Мет. дет.	1шт Всего	Всего Арм	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента, т 1шт	Масса элемента, т Всего	Примечан.
1	3082тм-т2-50	Вариант Стойка	СК14	1	2,5	2,5	765	50	815	765	50	815	7,06	7,06	
	5744тм-т1-10		СК14-1				688		738	688		738	6,99	6,99	
	9446тм-I-80,81		СК14-2				596		646	595		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	0,041	
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-т2-49	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	1274,9	—	7,55	
		Стойка СК14-1								691,1	506,8	1197,9	—	7,48	
		Стойка СК14-2								599,1	506,8	1105,9	—	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	$\sigma_г$ = 12,2; σ_- = 12,2; $\sigma_э$ = 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-I-49°
2	Вариант Стойка СК14			3082тм-т2-50°
3	Вариант Стойка СК14-1			5744тм-т1-10
4	Вариант Стойка СК14-2	91, 92	92, 93	9446тм-I-80,81
5	Закладные детали			3082тм-т2-19°
				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			3082тм-т2-32
11	Металлические детали Б264, Б265			3082тм-т2-33
12	Металлические детали Б266-Б291			3082тм-т2-38
13	Металлические детали Б297-301, 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 общ. примеч.	11-13	12-14	9446тм-I-3

Работать совместно с листами 55, 11 ÷ 13.

Типовые конструкции. Серия. Выпус.: 1

Инв. № подл.	Подпись и дата
9446тм-I	

					3.407-124-В.I-53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса РУ
Разраб.	Кочановская				Промежуточная специальная опора ВЛ 220кВ ПУСБ220-1 для поворота ВЛ влево
Провер.	Матвеева				Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.	Иванова				
Гл. инж. пр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.
Гл. спец.	Штин				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. НШ	Курносов				

ПУСБ 220-1 (для поворота ВЛ вправо)

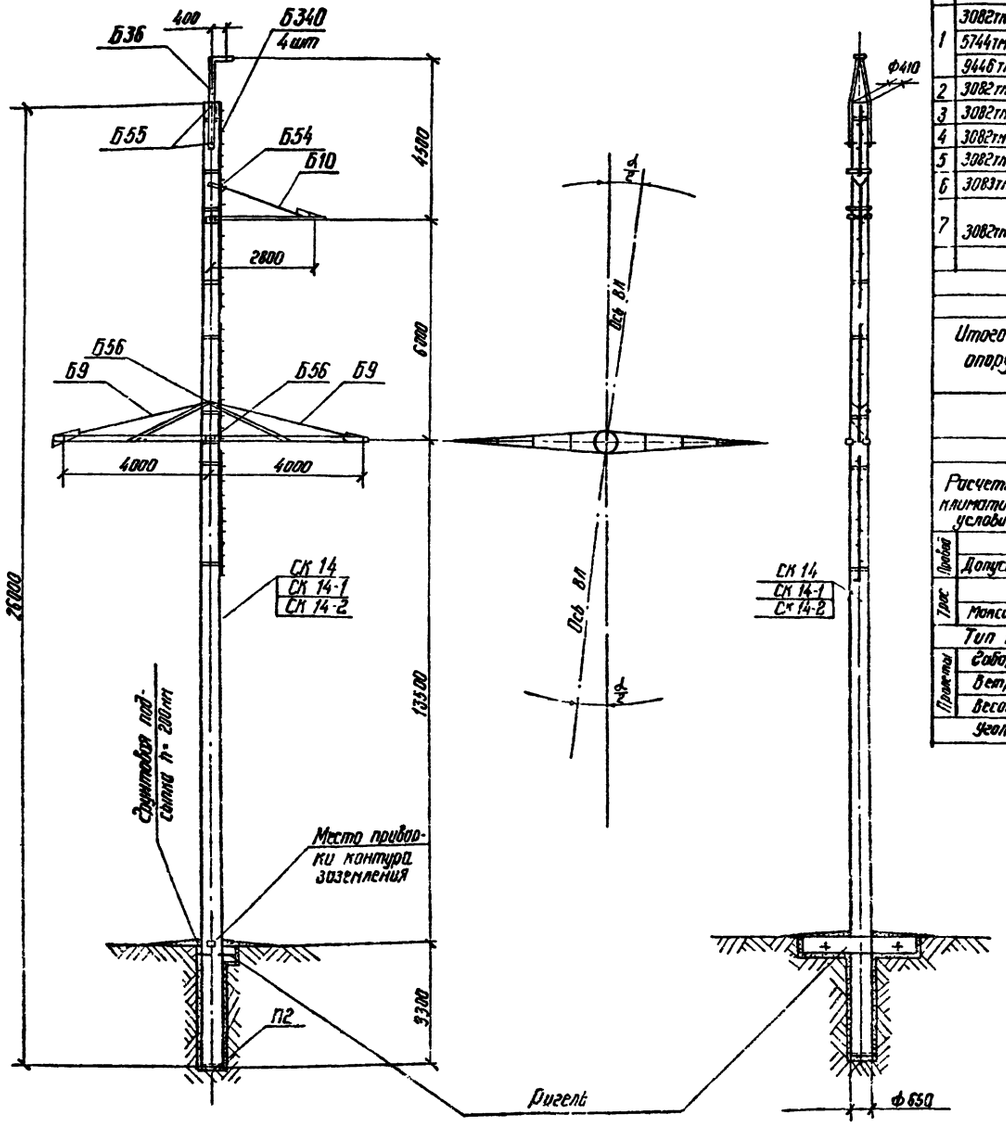


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Арм	1шт Нет дет.	1шт Всего	Всего Арм.	Всего Нет дет.	Всего Всего	Масса элемента т. 1шт	Масса элемента т. Всего	Примечания
1	3082тм-Т2-50	Вариант Стойка	СК 14	1	2,5	2,5	765	50	815	765	50	815	7.06	7.06	
	5744тм-Т1-10		СК 14-1				688		738	688		738	6.99	6.99	
	9446тм-I-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	0.041	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-Т2-12	Тросостойка	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	0.010	0.020	
			Б55	3	—	—	—	3	3	—	9	9			
			Б56	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
	Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	23	23	0.023	0.023	
	Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	
Итого на опору		Стойка СК 14					—	—	—	768,1	502,8	1270,9	—	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 (q_0 = 50 кгс/м²)			
Провод	Марка	АС 300/39		АС 400/51	
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	σ_r = 12,2 ; σ_- = 12,2; $\sigma_э$ = 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	54, 55	55, 56	9446тм-I-43,44
2	Вариант Стойка СК 14			3082тм-Т2-50а
3	Вариант Стойка СК 14-1			5744тм-Т1-10
4	Вариант Стойка СК 14-2	91, 92	92, 93	9446тм-I-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 Б264, Б265			3082тм-Т2-32
10	Металлическ. детали Б268-Б291			3082тм-Т2-33
11	Металлическ. детали Б297-Б301,314			3082тм-Т2-38
12	Металлическ. детали Б312-Б318			3082тм-Т2-40
13	Металлическ. детали Б338, Б340			3082тм-Т2-9
14	Тросостойка Б36			3082тм-Т3-12
15	Металлические детали Б377, Б379			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 общ. прим.	11÷13	12-14	9446тм-I-3
20	Закладные детали			3082тм-Т2-19а
				3082тм-Т2-51а
				5734тм-Т2-5а

Работать совместно с листами 55, 11÷13

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб.		Кочановская		
Провер		Матвеева		
Рук. гр		Иванова		
Гл инжпр				
Гл спец.		Штин		
Зав. лист		Кирнасов		

3.407-124-Б.I-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

Выпуск 1

Серия

Новые конструкции.

Инв. № подл. 9446тм-7 | Подпись и дата

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	—	оцинкованная проволока	6727-53*	
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	—			6	—"—	—"—	3 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	—	оцинкованная проволока	6727-53*	
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 7068тм-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 У-образные болты приведены в проекте N 3.407-115.

Работать совместно с листами 53, 54, II-13

Серия Выпуск 1

Подлежит замене

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 вылетно-прочной стержневой арматурой, класса А-IV
Разраб.		Начальник сек.			Промежуточно-угловая специальная опора ВЛ 220 кВ ПУСБ 220-1
Провер.		Потапова			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Расход металла
Гл. спец.		Штин			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. лабор.		Куриков			

УБ 220-1

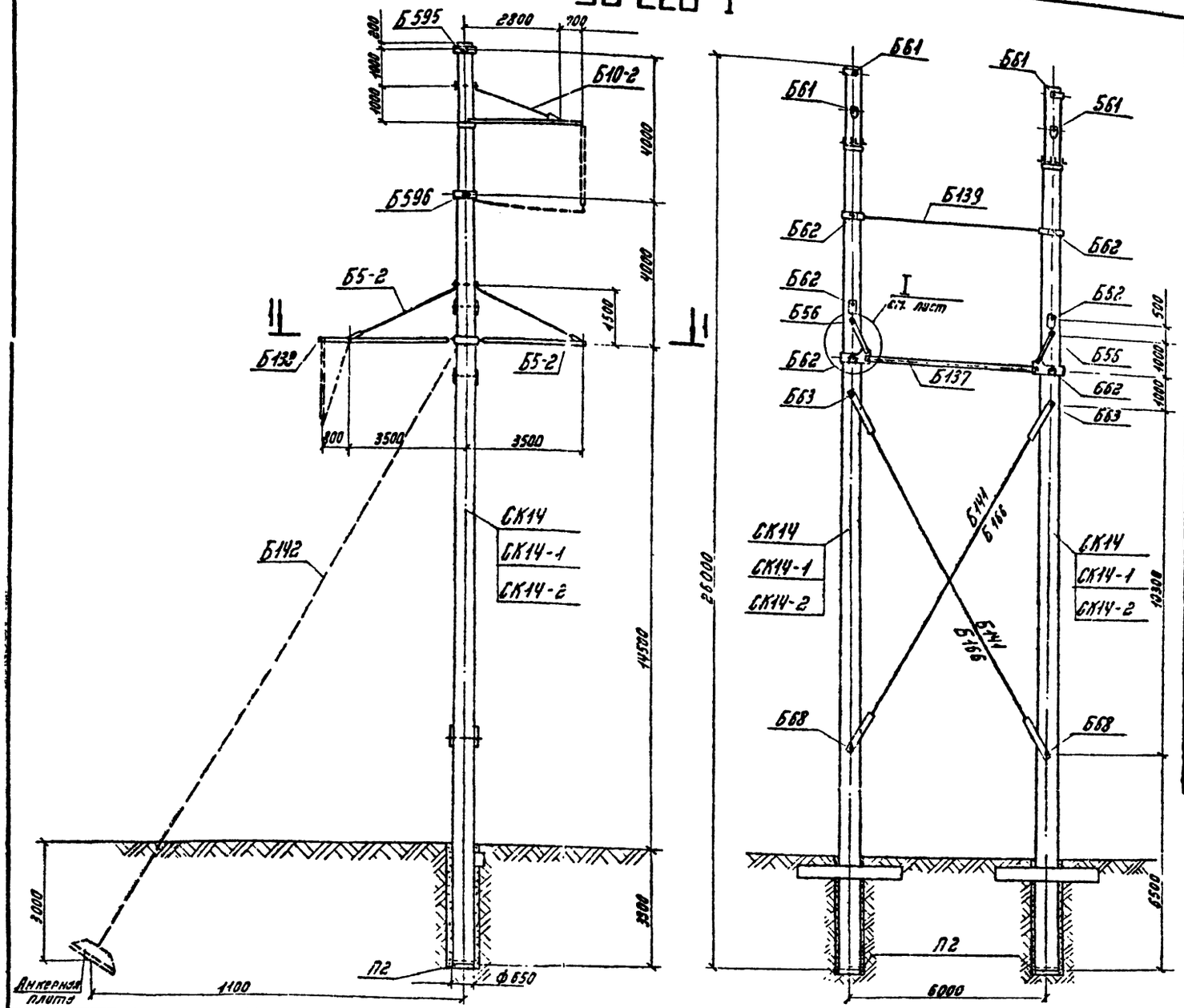


Таблица отправочных марок

№№ п/п	№№ чертежей	Наименов. элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1шт	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 1шт.	Масса элемента т Всего	Примечания
1	3082тм-т2-50	Вариант Стойка	СК14	2	2,5	5,0	765	50	815	1530	100	1630	7,07	14,14	
	5744тм-т1-10		СК14-1	2			688		738	1476		1476	5,985	13,97	
	9446тм-I-80,81		СК14-2	2			596		646	1292		1292	6,896	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	Б141 Б166	2	—	—	—	123	123	—	246	246	0,123	0,246	Б166 288
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	0,005	0,010	
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	1744,6	3280,8	—	15,855	1786,6 3322,8
			СК14-1		2,52	5,03	—	—	—	1482,2	1744,6	3128,8	—	15,685	1786,6 3168,8
			СК14-2				—	—	—	1298,2	1744,6	2942,8	—	15,505	1786,6 2984,8
	с оттяжками		СК14		2,52	5,03	—	—	—	1536,2	1926,6	3462,8	—	16,047	1968,6 3504,8
			СК14-1				—	—	—	1482,2	1926,6	3308,8	—	15,877	1968,6 3350,8
			СК14-2				—	—	—	1238,2	1926,6	3124,8	—	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	$\sigma_г = \sigma_- = 12,2$; $\sigma_з = 8,1$						
Трос	Марка	ТК-11 (3063-66)						
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40						
Пролеты	Ветровой, м	310	275	245	310	290	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, 11-13

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

3.407-124-В.I-56

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

Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-1

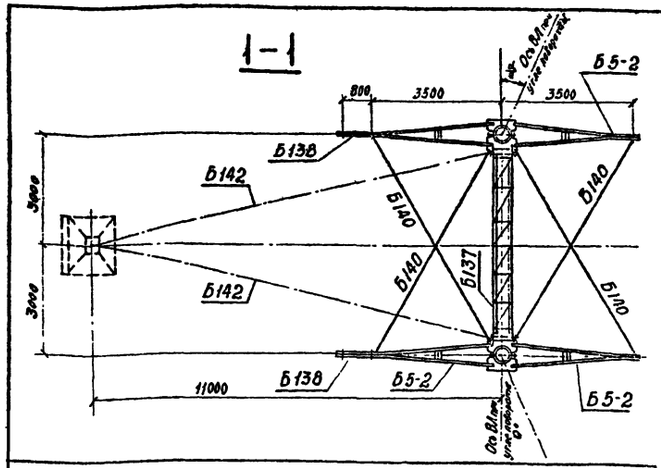
Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Типовые конструкции. Серия. Выпуск 1

Инв № подл. 9446тм-I | Подпись и дата



Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тм-I

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	—	—	—	—	20Х12Ц	5781-75	
2	ф 12 А V	—	1222	—	—	—	23Х2121	"	
3	ф 12 А VI	—	—	1048	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
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	—	—	обыкнов. 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	L 90×7	—	—	—	316	316	ВСт3	380-71	316
13	L 63×5	—	—	—	166	166	"	"	166
14	L 50×5	87,6	87,6	87,6	—	—	"	"	
15	L 50×4				64	64	"	"	64
16	L 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	Ст35-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 М36×590				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	182,5			1625 | 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	52	104	1,8	3,4	2,2	
3	" М20×65	"	32			7,6			
4	" М20×70	"	12			2,4			
5	" М24×75	"	16	44	88	6,4	4,9	2,9	
6	" М24×90	"	20			8,8			
7	" М24×130	"	8			4,7			
8	" М30×90	"	4	4	8	3,0	0,9	0,6	
9	" М36×105	"	8	22	40	10,4	8,7	4,8	
10	" М36×150	"	4			6,4			
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-I-45,46	17	Внутренняя связь Б 166			7068тм-т2-33
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-I-80,81	20	Метал детали Б582÷Б584			7068тм-т2-22
5	Закладные детали			3082тм-т2-19* 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 Б428, Б429, 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 Б 56			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 Б 68			5734тм-т2-20
14	Связи Б139, Б140			7068тм-т2-17	30	Метал детали Б 683			7068тм-т2-36
15	Внутренняя связь Б141			7068тм-т2-18	31	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I3
16	Оттяжка Б142			7068тм-т2-19	32	Монтажные схемы лестниц			7068тм-т2-26, 27, 29

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 0,5м. 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.

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

3 407-124-В.I-57

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

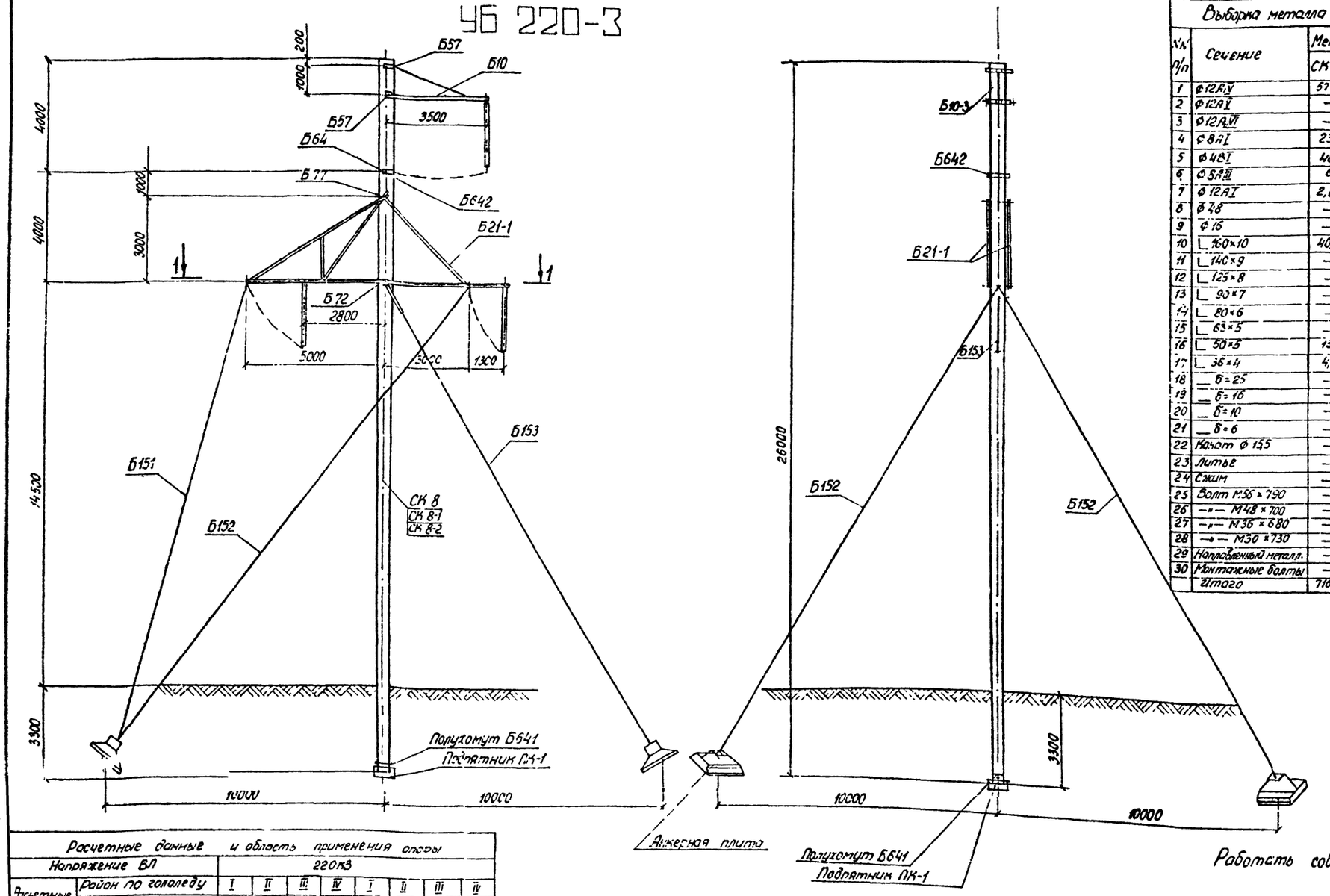
Анкерно-угловая опора ВЛ-220 кВ УБ 220-1

Лит	Лист	Листов

Расход металла

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

УБ 220-3



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	ф12 А-V	577	—	—	—	20Х12Н	5781-75	
2	ф12 А-I	—	508	—	—	25Х2Г2Т	— " —	
3	ф12 А-VI	—	—	435	—		17-64-7 2-083-7	
4	ф8 А-I	23,3	23,3	23,3	—	ВСт3	Б -7	
5	ф48 I	48	48	48	—	объединенный проект	6727-53	
6	ф8 А-III	6	6	6	—	ВСт3	5781-75	
7	ф12 А-I	2,8	2,8	2,8	—	ВСт3	5781-75	
8	ф 7,8	—	—	—	18	— " —	— " —	
9	ф 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	Кочет ф 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			

Работать совместно с листами 59, 11÷13.

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 целях, 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°							

Тип и краткая характеристика опоры

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

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

Копировал:

Формат 22

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

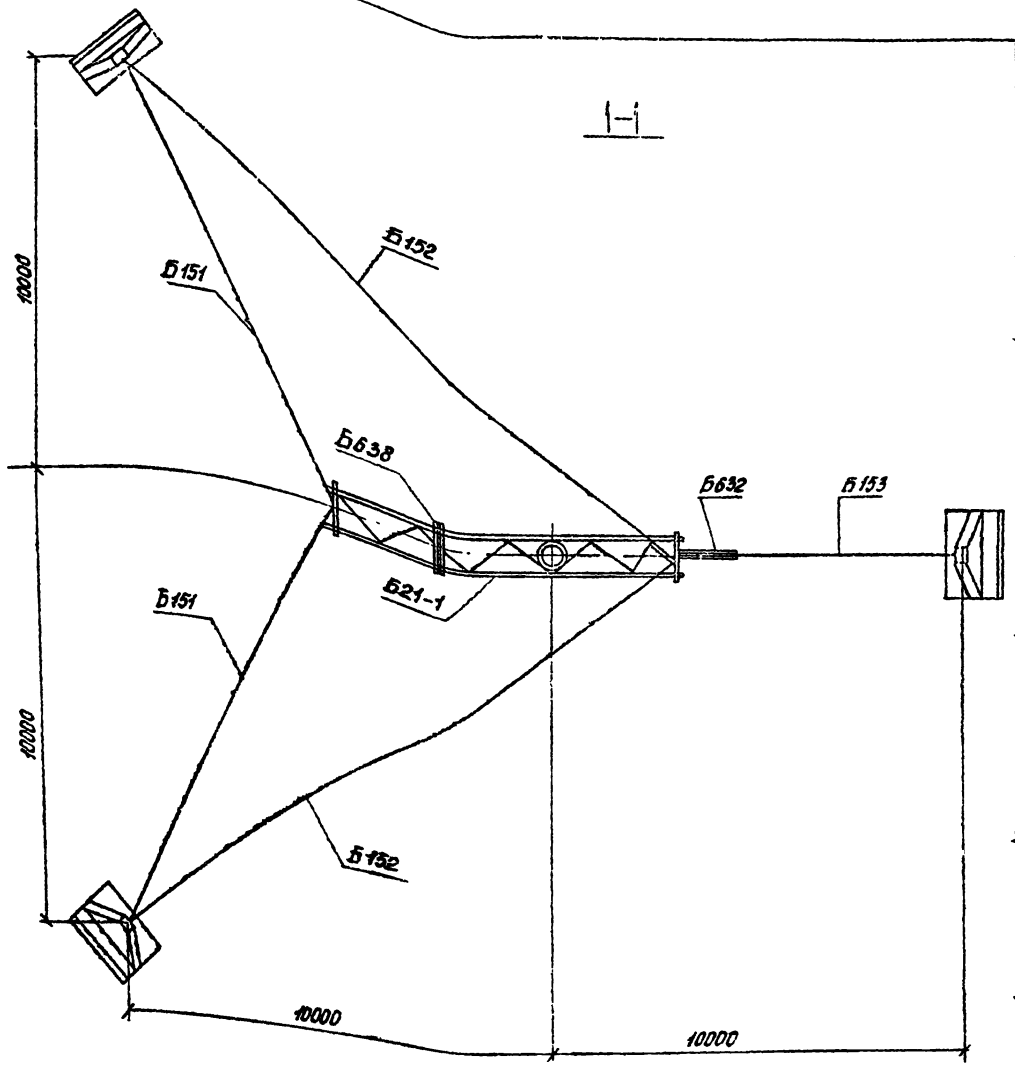


Таблица отправочных марок для опоры УБ 220-3

NN п/п	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1 шт.	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг Арматура	Масса металла, кг Мет. дет.	Масса металла, кг Всего	Масса металла, кг Арматура	Масса металла, кг Мет. 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	648	61,8	709,8	6,97	6,97	
	5744тм-т1-13	Стойка	СК 8-1				579		640,8	579		640,8	6,89	6,89	
	9446тм-I-90,91	Стойка	СК 8-2				506		567,8	506		567,8	6,82	6,82	
2	7068тм-т3-15	Подпятник	ПК-1	1	0,06	0,06	6	1,1	7,1	6	1,1	7,1	0,15	0,15	
3	7068тм-т3-9	Полухомут	Б641	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0,02	0,048	
4	7068тм-т3-5	Траверса	Б10-3	1	—	—	—	59	59	—	59	59	0,059	0,059	
5	7068тм-т3-6	Траверса	Б21-1	1	—	—	—	1152	1152	—	1152	1152	1,152	1,152	
6	7068тм-т3-16	Полухомут	Б642	1	—	—	—	11	11	—	11	11	0,011	0,011	
7	7068тм-т3-8	Оттяжки	Б151	2	—	—	—	80	80	—	160	160	0,080	0,160	
		Оттяжки	Б152	2	—	—	—	87	87	—	174	174	0,087	0,174	
		Оттяжка	Б153	1	—	—	—	75	75	—	75	75	0,075	0,075	
8	3082тм-т3-14	Специальные болты	Б64	1	—	—	—	6	6	—	6	6	—	0,045	
9	7068тм-т3-9		Б57	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
			Б77	1	—	—	—	20	20	—	20	20			
10	3082тм-т4-16		Б72	1	—	—	—	11	11	—	11	11			
Монтажные болты				—	—	—	—	—	—	—	97	97	—	0,097	
Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	—	10	10		0,01	
Итого на опору		Стойка СК 8		1	2,56	2,56	—	—	—	654	1869,9	2523,9	—	8,95	
		Стойка СК 8-1					—	—	—	585	1869,9	2454,9	—	8,87	
		Стойка СК 8-2					—	—	—	512	1859,9	2381,9	—	8,80	

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр.	Архивный N 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 Б607÷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			3082тм-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 7068тм-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-1.
   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

Работать совместно с листами 58, 11÷13.

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	7,2	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
						642	207	11,9	~ 97 кг

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Подпись и дата

Инв. № подл.

изм.	лист	N докум.	подпись	дата
Разраб.		Кочановская		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. НИЛ		Курносов		

3.407-124-в.I-59

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

Анкерно-угловая опора ВЛ 220 кВ УБ 220-3

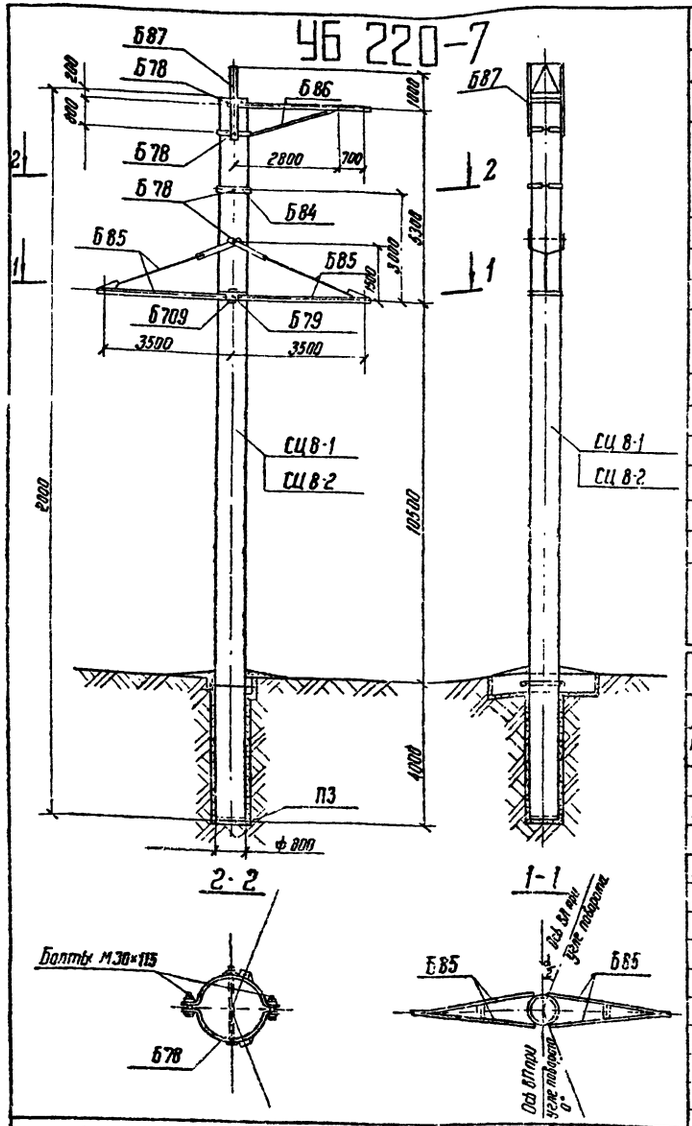
Лит.	Лист	Листов

Таблица отправочных марок

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [signature]

Формат 22



Типовые конструкции Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Арм.	1шт Нет дет.	1шт Всего	Всего Армат	Всего Нет дет	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1	7275тм-т1-3	Вариант Стойка	СЦ 8-1	1	3.06	3.06	749.0	48.8	797.8	749.0	48.8	797.8	8.45	8.45	
	9446тм-Т-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-т1-6	Траверса	Б86	1	—	—	—	94	94		94	94	0.094	0.094	
5	7275тм-т1-4	Специальн. болты	Б78	4				11	11		44	44			
			Б79	1	—	—	—	20	20	—	20	20	0.068	0.068	
			Б709	2	—	—	—	2	2	—	4	4			
6	7275тм-т1-7	Тросостойка	Б87	1	—	—	—	147	147	—	147	147	0.147	0.147	
7	7275тм-т1-4	Полухомут	Б84	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	895.6	164.92	—	9.36	
		Стойка СЦ 8-2					—	—	—	753.6	895.6	164.92	—	9.36	

Выборка металла на опору

№№ пп	Сечение	Металл стоек, кг	СЦ 8-1	СЦ 8-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	Ф 12 А V		635.8			23х2Г2Т	5781-75	
2	Ф 12 А 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	—	Обыкновен. проволока	6727-53*	
6	Ф 30		—	—	34	ВСт 3	5781-75	
7	Ф 24		—	—	—	"	"	
8	С 20		—	—	70	ВСт 3	380-71*	
9	L 140×9		—	—	280	"	"	
10	L 70×6		—	—	80	"	"	
11	L 63×5		7.6	7.6	25	"	"	
12	L 50×5		38.0	38.0	—	"	"	
13	— δ=25		—	—	46	"	"	
14	— δ=16		—	—	37	"	"	
15	— δ=10		—	—	119	"	"	
16	— δ=6		—	—	38	"	"	
17	Болт М 42×920		—	—	44	"	"	
18	Болт М 56×970		—	—	20	"	"	
19	Наплавленный металл		—	—	8			
20	Косая шайба из С 20		—	—	2	ВСт 3	380-71*	
21	Монтажные болты				43			
Итого			803.2	803.2	8.46			

Перечень чертежей

№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежей	№№ пп	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежей
1	Монтажная схема	60	61	9446тм-Т-49	7	Траверса Б86			7275тм-т1-6
2					8	Тросостойка 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 закл. дета ли Спец. болты Б84			7275тм-т1-4	11	Говоритные приближения			7275тм-т1-10
6	Траверса Б85			7275тм-т1-5	12	Указания о материалах и общие примечания	11/13	12/14	9446тм-Т-3

Ведомость монтажных болтов

№№ пп	Наименование	Марка стали	Количество, шт. Болтов	Гаек	Шайб	Масса, кг Болтов	Гаек	Шайб	ГОСТ
1	Болт М30×125	В Ст 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 КЖ 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 № 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 2,5Н от опоры, где Н - высота закрепления монтажного ролика на траверсе опоры.

Расчетные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		220кВ							
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	I	II	II	V	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q_0 = 50кгс/м²)							
	Для всей территории СССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов								
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемое напряжение на провод в целом, кгс/мм²	$\sigma_1 = \sigma_2 = 12.2$ $\sigma_3 = 8.1$							
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	370	465		435	400
Угол поворота ВЛ град		0,18		0,17	0,16	0,16		0,13	0,12

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446тм-Т

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

3.407-124-В.I-60

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

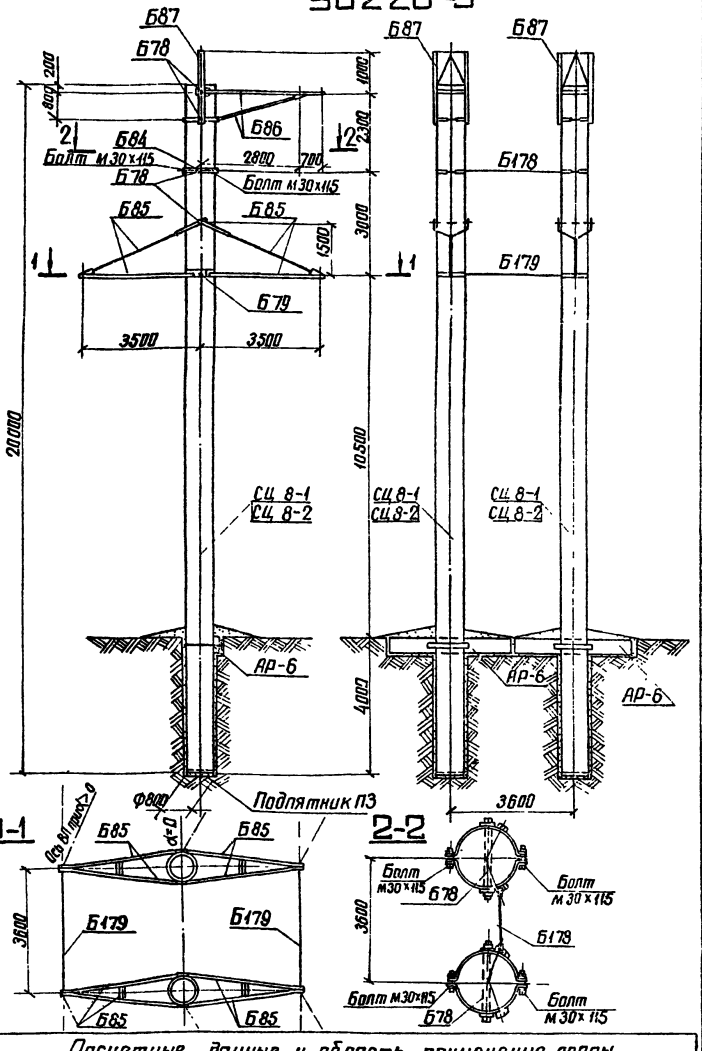
Анкерно-угловая опора ВЛ 220кВ УБ 220-7

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла.

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

УБ220-9



Типовые конструкции Серия Выпуск 1

Таблица отправочных марок

NN п/п	NN чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ 8 сек	Масса металла, кг 1 шт Армат.	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	6 сек Армат.	6 сек Мет. дет.	6 сек Всего	Масса эл-та, т 1 шт	Масса эл-та, т Всего	Примечания
1	7275тм-т1-3 / 9446тм-I-96,97	Вариант Стойка	СЦ8-1 / СЦ8-2	2	3.06	6.12	749.0 / 749.0	48.8	757.8 / 797.8	149.8 / 149.8	97.6	1595.6 / 1595.6	8.45 / 8.45	16.9 / 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	0.032	
3	7275тм-т1-5	Траверса	Б85	4	—	—	—	231	231	—	924	924	0.231	0.024	
4	7275тм-т1-6	Траверса	Б86	2	—	—	—	94	94	—	188	188	0.094	0.188	
5	7275тм-т1-7	Тросостойка	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	0.071	
			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	—	—	—	1507.2	1874.2	3381.4	—	18.81	
		Стойка СЦ8-2					—	—	—	1507.2	1874.2	3381.4	—	18.81	

Выборка металла на опору

NN п/п	Сечение	Металл стоек, кг СЦ8-1	Металл стоек, кг СЦ8-2	Метал. детали кг	Сталь марка	Сталь ГОСТ	Примечания
1	ф 12АV	1271.6		—	23Х2Г27	5781-75	
2	ф 12АVI	—	1271.6	—		ТУ-14-1-2063-77	
		—	—	—	—	—	
3	ф 12АI	16.4	16.4	—	ВСт3	5781-75	
4	ф 8АI	66.4	66.4	—	"	"	
5	ф 5ВI	160.8	160.8	—	обыкновенная проволока	6727-53*	
6	ф 30	—	—	68	ВСт3	5781-75	
7	ф 24	—	—	34	—"—	—"—	
8	С 20	—	—	140	ВСт3	380-71*	
9	L 140×9	—	—	560	—"—	—"—	
10	L 70×6	—	—	160	—"—	—"—	
11	L 63×5	15.2	15.2	50	—"—	—"—	
12	L 50×5	76.0	76.0	—	—"—	—"—	
13	— δ=25	—	—	92	—"—	—"—	
14	— δ=16	—	—	74	—"—	—"—	
15	— δ=10	—	—	258	—"—	—"—	
16	— δ=6	—	—	76	—"—	—"—	
17	Косая шайба из С 20	—	—	4	—"—	—"—	
18	Болт М56×970	—	—	40	—"—	—"—	
19	Болт М42×920	—	—	88	—"—	—"—	
20	Талреп ПТР-20П-1	—	—	9			
21	Наплавленный металл	—	—	21			
22	Монтажные болты	—	—	101			
Итого		1606.4	1606.4	1775			

7. Траверса Б85 может быть выполнена из уголка L 125×8 с обязательным сохранением всех рисок болтов.
8. При установке опоры, на углах поворота ВЛ более 25° необходима 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 М30×90 заменяются 4-мя болтами М30×100.

Ведомость монтажных болтов

NN п/п	Наименование	Марка стали	Количество, шт болтов	Количество, шт гаек	Количество, шт шайб	Масса, кг болтов	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М30×125	ВСт3	8	52	104	7.6	11.5	6.9	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	—"— М30×115	"	12			10.7			
3	—"— М30×110	"	16			13.6			
4	—"— М30×100	"	4			3.2			
5	—"— М30×90	"	12			8.8			
6	—"— М20×90	"	4	84	170	1.2	4.2	3.2	
7	—"— М20×80	"	16			4.0			
8	—"— М20×75	"	6			1.6			
9	—"— М20×65	"	58			13.4			
10	Гайка М56	"	—	8	16	—	5.0	2.6	ГОСТ 10605-72*
11	Гайка М42	"	—	2	—	—	5.0	—	
	Итого:					64.1	23.7	12.7	~ 101 кг

Перечень чертежей

NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежей	NN п/п	Наименование	Лист	Стр	Архивный N чертежей
1	Монтажная схема	51	62	9446тм-I-50	7	Траверса Б85 Полухомут Б84			7275тм-т1-6
2	Стойка СЦ 8-1			7275тм-т1-3	8	Тросостойка Б87 Внутр связи Б178 Б179			7275тм-т1-7
3	Стойка СЦ 8-2	107 108	108 109	9446тм-I-96,97	9	Монтажные схемы лестниц			7275тм-т1-8
4	Подпятник ПЗ			7275тм-т1-4	10	Установочные детали лестниц			3053тм-т2-33
5	Закладные детали специальные болты			7275тм-т1-4	11	Габаритные приближения			7275тм-т1-3
6	Траверса Б85			7275тм-т1-5	12	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-т-3

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. N 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 N 7275тм-т1 и листе 11 настоящего выпуска.
4. На опоре между траверсами устанавливаются лестницы по чертежу N 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

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 ССР, кроме районов с частой и интенсивной пляской проводов								
Провод	Марка	АС 300/39				АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, 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	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	14÷30	13÷29	

Подпись и дата

Инв. N° подл. 9446тм-I

Изм	Лист	N° докум	Подпись	Дата
Разраб		Кочановская		
Провер		Матвеева		
Рук гр		Иванова		
Гл инж пр				
Гл спец		Штин		
Зав НИЛЭС		Курносов		

3.407-124-В.I-61

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

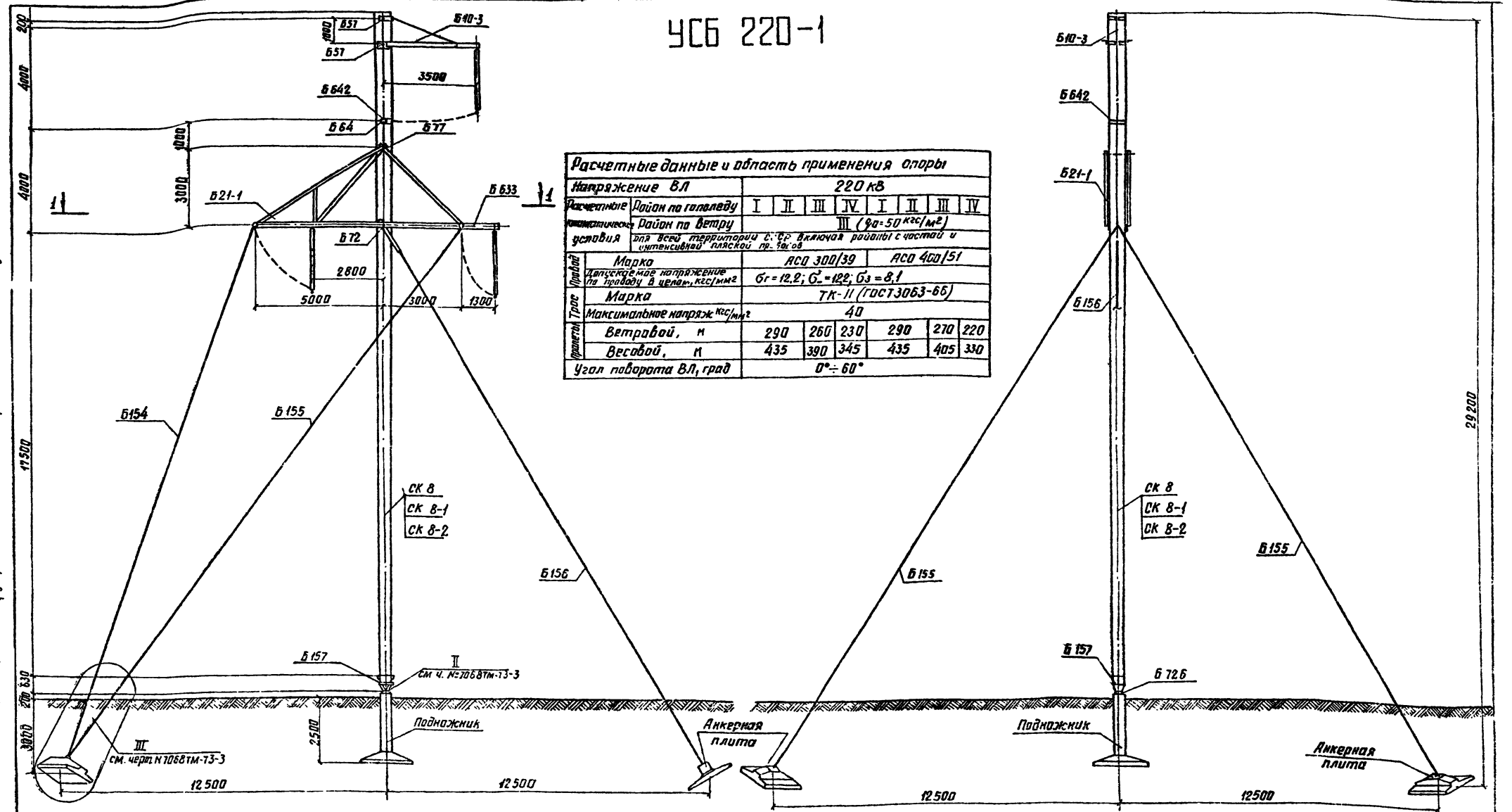
Анкерно угловая опора ВЛ220кВ УБ 220-9

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Расход металла.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

УСБ 220-1



Работать совместно с листами 63, 11÷13.

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.-Зап. 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°						

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	Штифт 10х10-901		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

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

Таблица отправочных марок для опоры УСБ 220-1

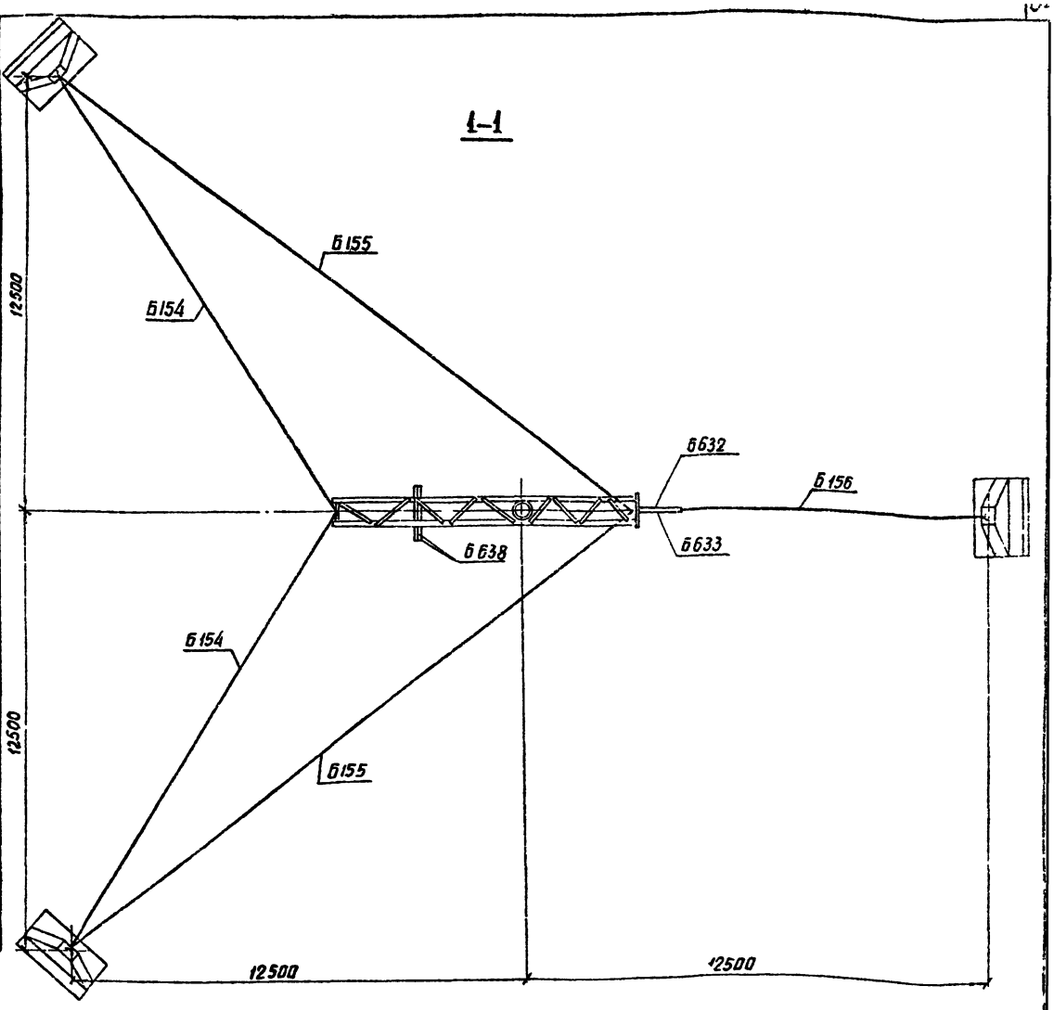
NN пп	NN чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Арматура	1 шт Мет. дет.	1 шт Всего	Всего Арматура	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всех	Примечания
1	7068тм-т3-4	Стойка	СК8	1	2.5	2.5	648		709.8	648		709.8	6.97	6.97	
	5744тм-т1-13	Стойка	СК8-1				579	61.8	640.8	579	61.8	640.8	6.89	6.89	
	9446тм-[illegible]-90.91	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

NN 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 $A_{тV}$	—	—	435	—		ТУ 108-1-20693 71	
4	Ф 4 В I	48	48	48	—	обыкнов. проволока	Б 727-53	
5	Ф 8 А I	23	23	23	—	ВСт3	5781-75	
6	Ф 12 А I	2.8	2.8	2.8	—	— " —	— " —	
7	Ф 48	—	—	—	18	— " —	— " —	
8	Ф 16	—	—	—	5	— " —	— " —	
9	L 160х10	40.6	40.6	40.6	—	ВСт3	380-71*	
10	L 140х9	—	—	—	404	— " —	— " —	
11	L 125х8	—	—	—	168	— " —	— " —	
12	L 90х7	—	—	—	182	— " —	— " —	
13	L 80х6	—	—	—	87	— " —	— " —	
14	L 63х5	—	—	—	56	— " —	— " —	
15	L 50х5	14.2	14.2	14.2	—	— " —	— " —	
16	L 36х4	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	Сталь 35-Л	977-58	
25	Сжим	—	—	—	20	ВСт3	380-71*	
26	Болт М56х790	—	—	—	17	—	—	1 шт
27	Болт М48х700	—	—	—	11	—	—	1 шт
28	Болт М36х680	—	—	—	6	—	—	1 шт
29	Болт М30х730	—	—	—	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

NN п/п	Наименование	Лист.	Стр.	Архивный N чертежа
1	Монтажная схема	62 63	63 64	9446тм-[illegible]
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-[illegible]
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.	Курнасов			

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 [illegible] Узловые конструкции.

Инв. N подл. | Подпись и дата | Взам. инв. N 9446тм-т1

ПБ 220-2

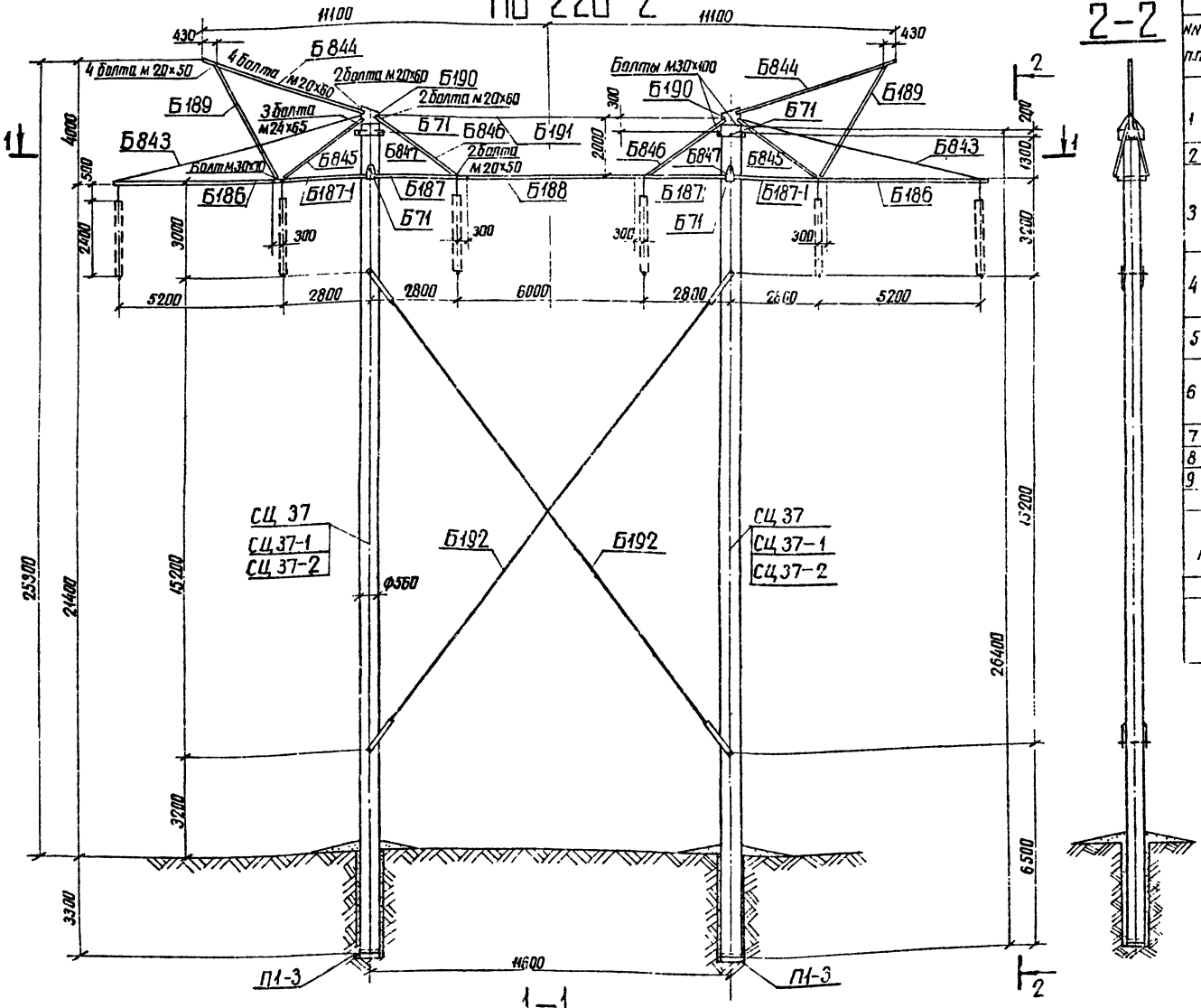


Таблица отправочных марок

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	Вариант стойка	СЦ 37	2	2,2	4,4	7103		7355	14206		14716	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	Прометная 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-т1-24		Б846	2	—	—	—	51	51	—	102	102	0,051	0,102	
5	9222тм-т1-20	Трассостойка 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	288	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	2475,4	33060	—	15,26	
		Стойка СЦ 37-1								12968	2475,4	31722	—	15,14	
		Стойка СЦ 37-2								12968	2475,4	31722	—	15,14	
Масса металла лестницы							—	—	—	—	—	—	0,200	0,200	
Итого на опору		Стойка СЦ 37			2,238	4,476				14306	2475,4	33060	—	15,46	
		Стойка СЦ 37-1								12968	2475,4	31722	—	15,34	
		Стойка СЦ 37-2								12968	2475,4	31722	—	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, 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 металлические опоры ВЛ 110-500кВ с вертикальной стреловой подвеской провода, класса А-II
Разраб.		Смирнова			Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-2
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. констр.		Куонссеп			

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

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

копировал Бикимиф

формат 22

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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-I-53,54
2	Стойка СЦ 37			9222тм-т1-18
3	Стойка СЦ 37-1			5744тм-т1-17
4	Стойка СЦ 37-2			5744тм-т1-17
5	Наружная консольная траверса Марка Б186			9222тм-т1-19
6	Внутренняя консольная траверса Марка Б187-1			9222тм-т1-20
7	Внутренняя консольная траверса Марка Б187			9222тм-т1-21
8	Ригельная траверса Марка Б188			9222тм-т1-22
9	Стакан. Марка Б190			9222тм-т1-23
10	Металлические детали Марки Б189. Б844÷Б846.			9222тм-т1-24
11	Внутренние связи Б191, Б192. Шпилька П5. Метал. деталь Б843			9222тм-т1-25
12	Полухомут для крепления траверс. Марка Б847.			9222тм-т1-26
13	Монтажная схема лестницы Марка Б199.			9222тм-т1-27
14	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446тм-I-3
15	Подпятник П1-3			7271тм-V-29
16	Металлические детали Б432-Б456			3083тм-т2-33
17	Металлические детали Б350÷Б361			3082тм-т3-20
18	Закладные детали			3082тм-т2-19
19	Узел установки подпятника П1 и П2			3082тм-т2-22
20	Закладные детали Марки Б208, Б234, Б235			3082тм-т4-5
21	Металлические детали Б71÷Б73			3082тм-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 12А IV	1196,4	—	—	—	20Х Г2Ц	5781-75	
2	ф 12А V	—	1062,6	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	ф 12А VI	—	—	1062,6	—		ТУ 14-1-2065-77	
4	ф 8А I	54,6	54,6	54,6	—	ВСт 3	5781-75	
5	ф 5В I	177,6	177,6	177,6	—	Обыкновенная проволока	6727-53*	
6	[12				128	ВСт 3	380-71*	
7	[10	—	—	—	480	"	"	
8	L 125×80×8	—	—	—	4	"	"	
9	L 100×7	—	—	—	242	"	"	
10	L 90×7	—	—	—	288	"	"	
11	L 80×6	—	—	—	92	"	"	
12	L 50×5	36,0	36,0	36,0	—	"	"	
13	L 36×4	8,8	8,8	8,8	184	"	"	
14	ф 30	—	—	—	16	ВСт 3	5781 75	
15	ф 28	—	—	—	278	"	"	
16	ф 12А I	7,6	7,6	7,6	—	"	"	
17	— б=10	—	—	—	289	ВСт 3	380-71*	
18	— б=8	—	—	—	80	"	"	
19	— б=6	—	—	—	168	"	"	
20	Пром. звено ПР-16-6	—	—	—	7	"	2728-67	
21	Талреп 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 3083тм-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 Б191 и Б843 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* Шайбы 11371-68 Болты ОСТ 34021-75
5	—"— М30×70	—"—	4			2,2			
6	—"— М24×65	—"—	6	18	36	1,9	1,9	1,2	
7	—"— М24×55	—"—	12			3,3			
8	—"— М20×60	—"—	16	32	64	3,2	2,0	1,5	
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.

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

3.407-124-В, I — 65

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

Промежуточная опора ВЛ 220кВ ПБ 220-2

Лит. | Лист | Листов

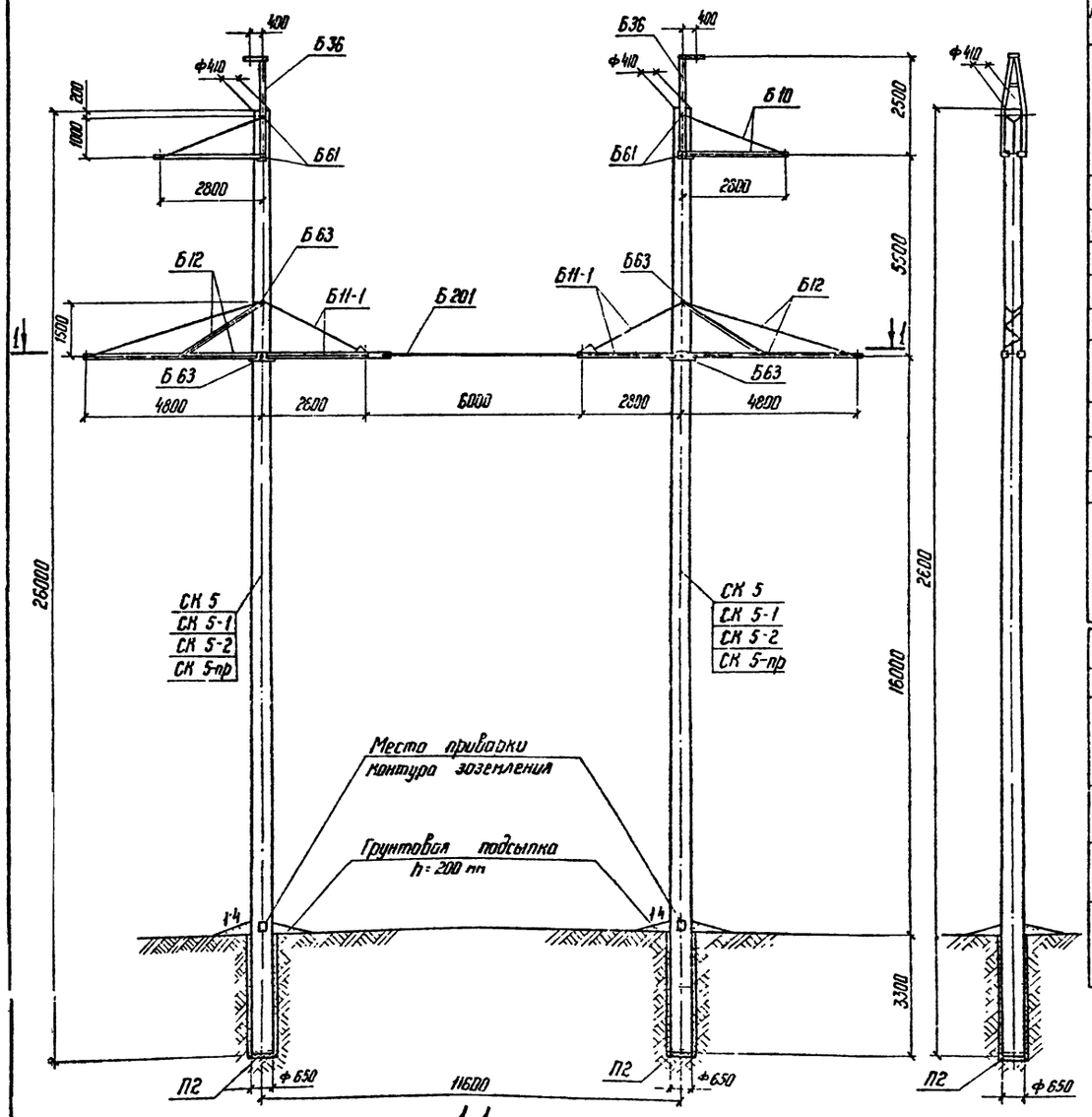
Расход металла.

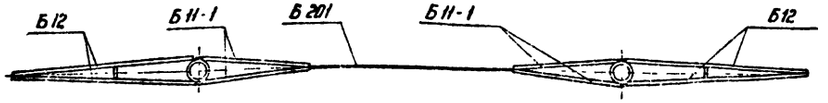
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Копировал: формат 22

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

ПБ 220-4





Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

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. д.	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	13,98	
	5744 тп-т 1-7		СК 5-1				624,0		656,7	1248,0		1313,4	6,34	13,82	
	9446 тп-I-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	0,004	0,008	
3	3082 тп-т 3-6	Траверса	Б 10	2	—	—	—	69	69	—	138	138	0,069	0,138	
4	3082 тп-т 3-7 9222 тп-т 1-27	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					—	—	—	1254,2	1000	2254,2	—	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-I-55.58
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-I-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-т 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 3-1³
20	Указания о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446 тп-I-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				

Инв. № подл. 9446 тп-I

Подпись и дата

Взам. инв. №

					3.407-124-В.I-66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ, с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-II
Разраб.		Качановская			Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-4
Проверил		Матвеева			Лит. / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Н. контр.					Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок
Гл. спец.		Штин			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. мастер.		Куриков			

Выборка металла на опору ПБ 220-4

№№ 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 $A_{пII}$	—	—	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 AI	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

№№ 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: II÷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 Б323, которая заменяется маркой Б837

Работать совместно с листами 66.11÷13.

Вып. VIII Серия Типовые конструкции.

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

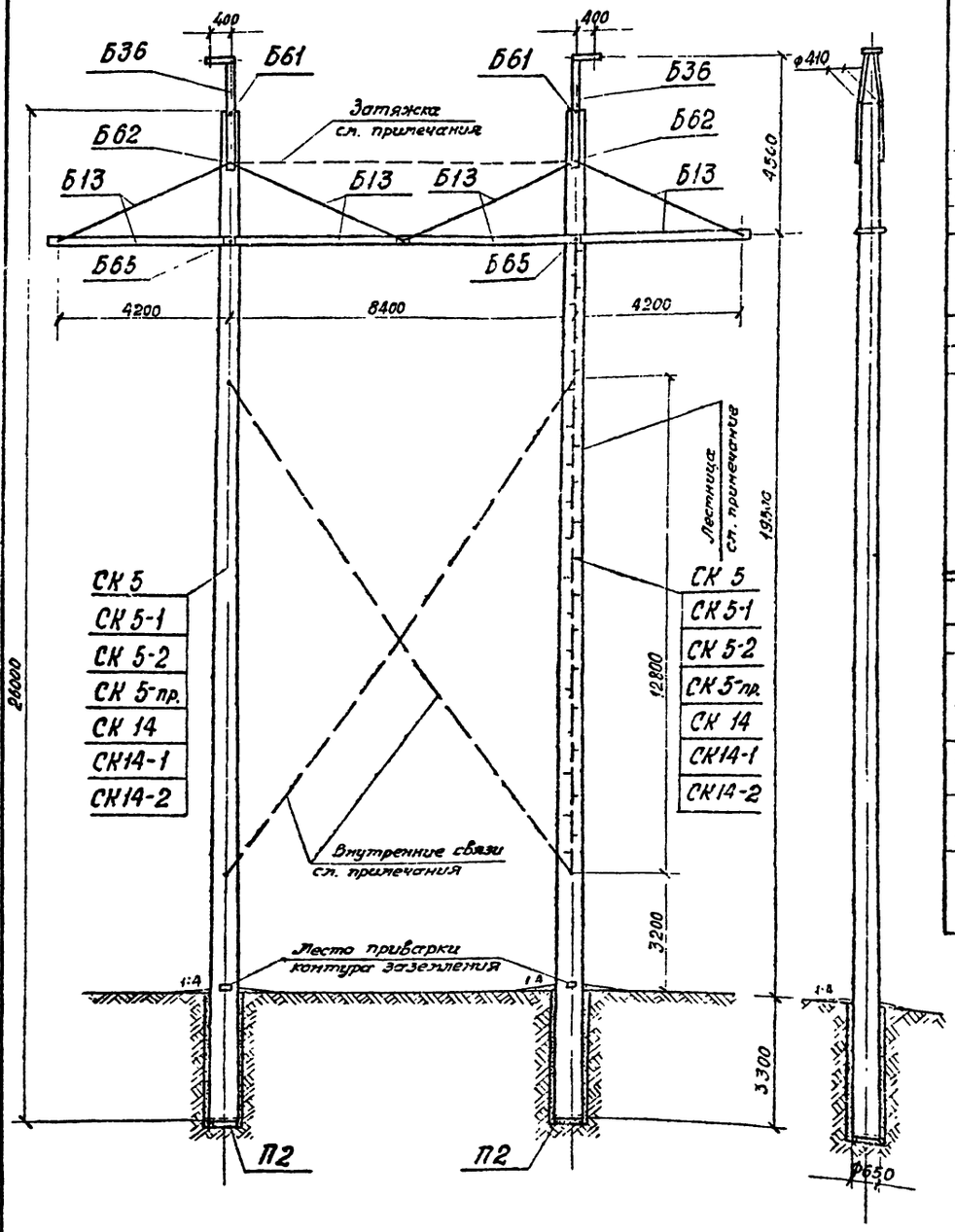
					3.407-124-18.I-67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с вибростойкими спецконструкциями арматуры. Стадия
Разраб.		С.Мирнова			Промежуточная опора ВЛ 220 кВ ПБ 220-4
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Н.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

Лит. | Лист | Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: Анисей формат А2

ПБ 330-1



Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименован чертежей	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Армат.	Масса металла, кг 1 шт мет. дет.	Масса металла, кг 1 шт Всего	Масса металла, кг Всего Армат.	Масса металла, кг Всего мет. дет.	Масса металла, кг Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1.	3082 тм-т3-3	Вариант Стойка	СК-5	2	2,5	5,0	706	32,7	738,7	1412	65,4	1477,4	6,99	13,98	
	5444 тм-т1-7		СК 5-1				624		656,7	1248		1313,4	6,91	13,82	
	9446 тм-I-84,85		СК 5-2				564,7		597,4	1129,4		1194,8	6,85	13,70	
	3082 тм-т3-5		СК 5-пр.				533		565,7	1066		1131,4	6,82	13,64	
	3082 тм-т2-50а		СК 14				765	50,0	815,0	1530	100,0	1630	7,06	14,12	
	5744 тм-т1-10		СК 14-1				688		738,0	1376		1476	6,99	13,98	
	9446 тм-I-80,81		СК 14-2				596		646,0	1192		1292	6,90	13,8	
2	3082 тм-т2-21	Подпятник	П2	2	0,017	0,034	3,1	0,8	39	6,2	1,6	7,8	0,041	0,082	
3	3082 тм-т3-21	Траверса	Б13	4	—	—	—	204	204	—	816	816	0,204	0,816	
4	3082 тм-т3-12	Тросостойка	Б36	2	—	—	—	80	80	-	160	160	0,080	0,160	
5	3082 тм-т3-14	Специальн долты	Б61	2	-	—	—	5	5	—	10	10	—	0,034	
			Б62	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
			Б65	2	—	—	—	7	7	—	14	14			
	Монтажные долты				—	—	—	—	—	—	98	98		0,108	
	Наплавленный металл				—	—	—	—	—	—	10	10			
Итого на опору		Стойка СК 5			2,52	5,03	—	—	-	1418,2	1185	2603,2	—	15,18	
		Стойка СК 5-1					—	—	—	1254,2	1185	2439,7	—	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 СК 14					—	—	—	1536,2	1219,6	2755,8	—	15,32	
		Стойка СК 14-1					—	—	—	1382,2	1219,6	2601,8	—	15,18	
		Стойка СК 14-2					—	—	—	1198,2	1219,6	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	$\sigma_г$ = 12,2 $\sigma_э$ = 8,1	σ_- = 12,2			$\sigma_г$ = 11,3; σ_- = 10,0 $\sigma_э$ = 6,75		$\sigma_г$ = 12,2; σ_- = 12,2 $\sigma_э$ = 8,1	
Трос	Марка	Тк-11 (гост 3063 - 66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Пролеты	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	9446 тм-I 5759
2	Вариант Стойка СК 5			3082 тм-т3-3
3	Стойка СК 5-1			5744-т1-7
4	Стойка СК 5-2	95 96	96 97	9446 тм-I-84,85
5	Стойка СК 5 пр			3082 тм-т3-5
6	Стойка СК 14			3082 тм-т2-50а
7	Стойка СК 14-1			5744 тм-т1-10
8	Стойка СК 14-2	91 92	92 93	9446 тм-I-80,81
9	Закладные детали			3082 тм-т2-19
10	Подпятник П2			3082 тм-т2-21
11	Узел крепления подпятника			3082 тм-т2-22
12	Траверса Б13			3082 тм-т3-21
13	Металлические детали Б341÷Б343			3082 тм-т3-22
14	Тросостойка Б36			3082 тм-т3-12
15	Металлические детали Б338÷Б340			3082 тм-т3-13
16	Специальные долты Б61÷Б63			3082 тм-т3-14
17	Указаны о материалах и общие примечания	11 13	12 14	9446 тм-I-3
18	Металлические детали Б256, Б264, Б265			3089 тм-т2-32,33
19	Внутренние связи Б 108			3083 тм-т3-17
20	Металлические детали Б344÷Б349, Б368			3082 тм-т3-
21	Лестница Б 109			3082 тм-т3-19
22	Металлические детали Б350÷Б361			3082 тм-т3-20
23	Закладные детали			3082 тм-т2-51
24	Затяжка Б 108-1			3082 тм-т3-24

Работать совместно с листами 70, 11÷13.

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

3.407-124-В. I - 68

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

Промежуточная опора ВЛ 330кВ ПБ 330-1

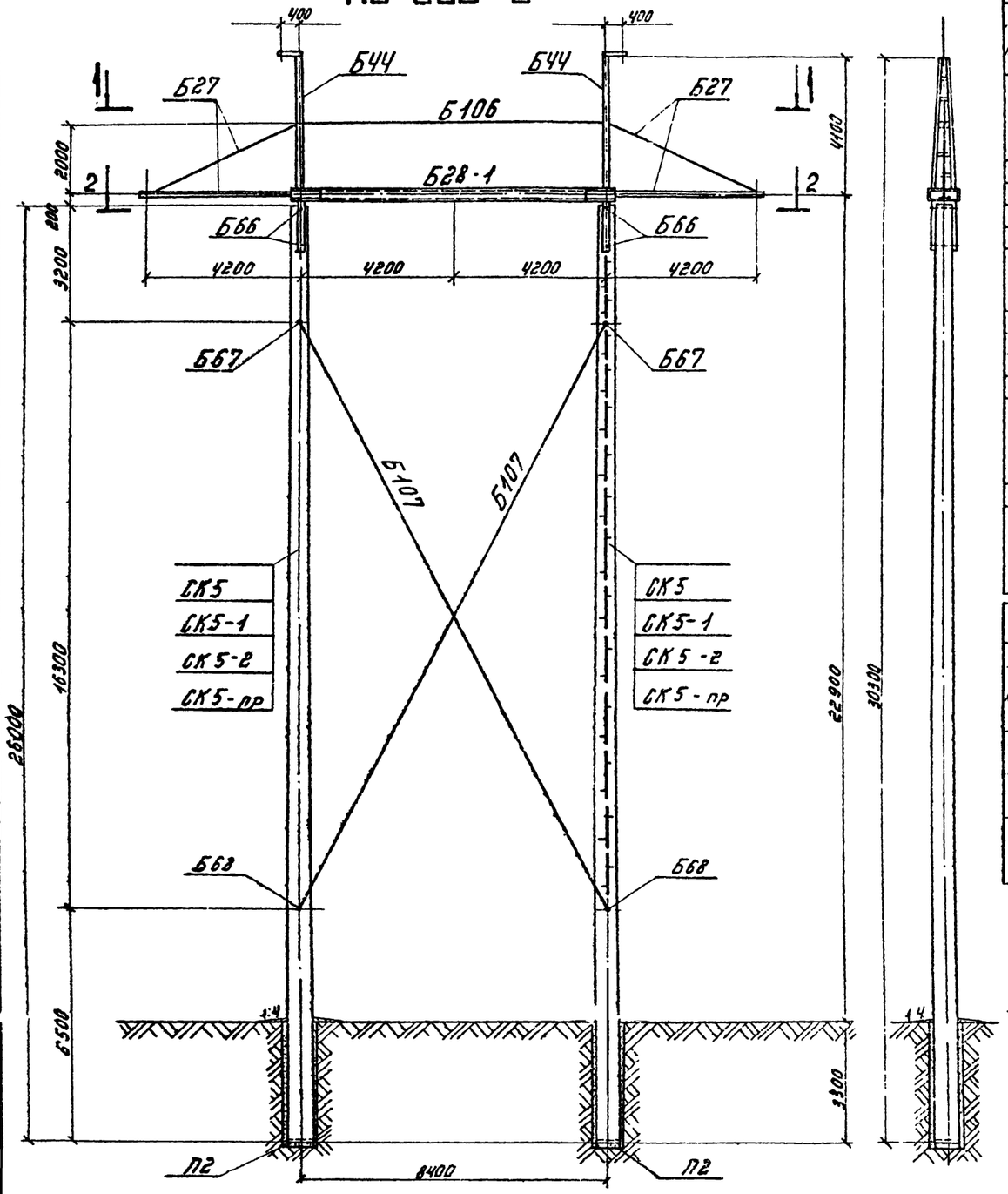
Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. 9446 тм I | Подпись и дата

ПБ 330-3



1-1

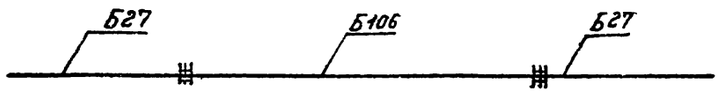


Таблица отправочных марок

№№ п.п.	№№ чертежей	Наименование чертежа	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1шт Арм.	1шт Мет. дет.	1шт Всего	Всего Арм.	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т 1шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1	3082тм-т3-3	Вариант Стойка	СК 5	2	2,5	5,0	706	327	238,7	1412	65,4	1477,4	6,95	13,98	
	5744тм-т1-7		СК5-1				624		556,7	1249		1313,4	6,91	13,82	
	9446тм-I-84,85		СК5-2				564,7		597,4	1129,4		1194,5	6,85	13,70	
	3082тм-т3-5		СК5-пр				533		565,7	1066		1131,4	5,82	13,64	
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	Тросостойка	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				—	—	—	—	1254,2	2202	3456,2	—	16,037	2368 3622,2
			СК5-2				—	—	—	—	1135,6	2202	3337,6	—	15,917	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		—	—	—	—	1412,2	2387	3805,2	—	16,382	2553 3971,2
			СК5-1				—	—	—	—	1254,2	2387	3641,2	—	16,222	2553 3807,2
			СК5-2				—	—	—	—	1135,6	2387	3522,6	—	16,102	2553 3688,6
			СК5-пр				—	—	—	—	1072,2	2387	3459,2	—	16,042	2553 3625,2

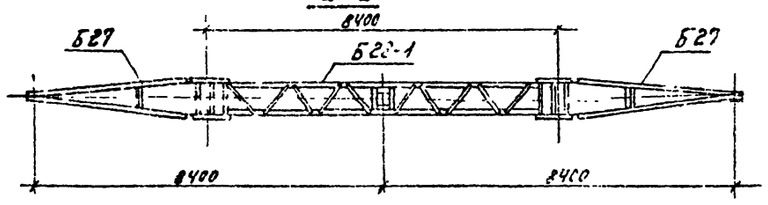
Перечень чертежей.

№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр.	Архивный № чертежа
1	Монтажная схема	69 70	70 71	9446тм-I-58,59
2	Вариант Стойка СК5			3082тм-т3-3
3	Вариант Стойка СК5-1			5744тм-т1-7
4	Вариант Стойка СК5-2	95 96	96 97	9446тм I-84,85
5	Вариант Стойка СК5-пр			3082тм-т3-5
6	Закладные детали			3082тм-т3-19а
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	Тросостойка 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 Б428, 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 Б28-1			5734тм-т2-27
23	Металлические детали Б468, Б469			5734тм-т2-28
24	Металлические детали Б472÷Б474			5734тм-т2-29
25	Металлические детали Б352÷Б361			3082тм-т3-19
26	Металлические детали Б350, Б351			3082тм-т3-20
27	Металлические детали Б435, Б442, Б452			3083тм-т2-33

Расчётные данные и область применения опоры

Напряжение ВЛ		330 кВ							
Расчётные 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 и интенсивной пляской проводов.								
Провод	Марка	2×АС300/39				2×АС 400/51			
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$=12,2, $\sigma_в$=12,2, $\sigma_з$=8,1				$\sigma_г$=11,3, $\sigma_в$=10,0, $\sigma_з$=6,75		$\sigma_г$=12,2, $\sigma_в$=12,2, $\sigma_з$=8,1	
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	40							
Пролёты	Габаритный, м	435	415	365	325	400*	450*	385	350
	Ветровой, м	420	420	420	365	400	400	400	355
	Весовой, м	500	500	435	370	500	500	460	420

2-2



Работать совместно с листами 70,11-13

Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб		Смирнова		
Провер		Матвеева		
Рук гр		Иванова		
Гл инжпр				
Гл спец		Штин		
Зав НИЛКН		Курносов		

3.407-124-В.I-69

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-330 кВ с высоко прочной стержневой арматурой, класса Ан

Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПБ 330-3

Лит | Лист | Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Серия. Выпуск 1

П. повые конструкции

Инв. № подл.	Подпись и дата
446тм-I	

Копировал: Тюрина Формат 2

Выборка металла на опору ПБ 330-1

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК5	СК5-1	СК5-2	СК5пр	СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф12АIV	1184	—	—	—	1360	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12АV	—	1020	—	—	—	1222	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12АVI	—	—	901.4	—	—	—	1048	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	Ф12К7	—	—	—	730	—	—	—	—	арматура канаты	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	6767-53	
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	L 140×9	—	—	—	—	—	—	—	58	"	"	
13	L 63×5								304	"	"	
14	L 50×5	53	53	53	53	87.6	87.6	87.6	—	"	"	
15	L 50×4	—	—	—	—	—	—	—	112	"	"	
16	L 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	1637.6	1483.6	1299.8	1118			

Выборка металла на опору ПБ 330-3

NN п.п.	Сечение	Металл стоек, кг СК5	СК5-1	СК5-2	СК5-пр	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф12АIV	1184	—	—	—	—	20ХГ2Ц	5781-75	
2	Ф12АV	—	1020	—	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф12АVI	—	—	901.4	—	—		ТУ 14-1-2063-77	
4	Ф12К7	—	—	—	730	—	арматура канаты	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	—	обыкнов. проволока	6727-53	
8	Ф30	—	—	—	—	259	ВСт3	5781-75	259
9	[30	—	—	—	—	—	ВСт3	380-71*	682
10	[24	—	—	—	—	516	"	"	—
11	[20	—	—	—	—	481	"	"	481
12	L 140×9	—	—	—	—	22	"	"	22
13	L 125×8	—	—	—	—	252	"	"	252
14	L 63×5	—	—	—	—	12	"	"	12
15	L 50×5	53	53	53	53	76	"	"	76
16	L 36×4	8.4	8.4	8.4	8.4		"	"	—
17	— δ=16	—	—	—	—	86	"	"	86
18	— δ=10	—	—	—	—	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

Примечания

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13
2. На опорах, устанавливаемых с внутренними связями навешиваются лестницы для опоры ПБ 330-1 по чертежам N3082 тм-т3-19,20, для опоры ПБ330-3 по чертежу N5734 тм-т2-23.
3. Закрепление опор с внутренними связями в грунте осуществляется в соответствии с „Рекомендациями" инв. N 5385 тм-т4, нагрузки для закрепления опор приведены там же. Закрепление опоры ПБ330-1 без внутренних связей производится по нагрузкам и таблицам типовых решений N407-0-146.
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. N3082 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).

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ 330-1

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
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	0.5	
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	21.0	13.8	
	Общая масса монтажных болтов на опору					~ 98			

Ведомость стандартных метизов для опоры ПБ 330-3

NN п.п.	Наименование	Марка стали	Количество, шт болтов	гаек	шайб	Масса, кг болтов	гаек	шайб	ГОСТ
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			

Работать совместно с листами 68, 11÷13

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции.

Инв. № подл. | Подпись и дата | 9446 тм I

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инжнр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. нолкр.		Курносов		

3.407-124-В.I-70

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

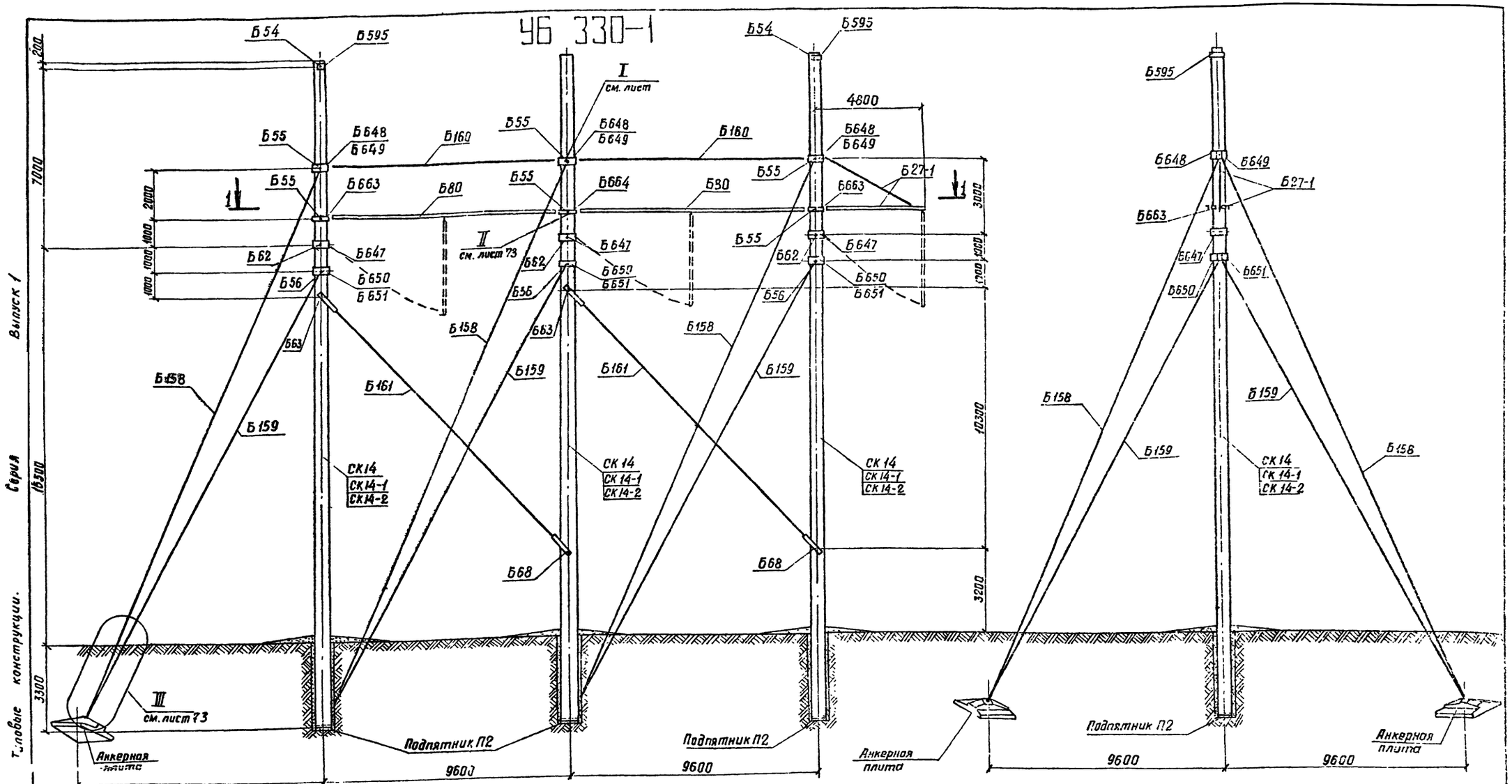
Промежуточные опоры ВЛ 330кВ ПБ330-1 и ПБ330-3

Расход металла.

Лит.	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

УБ 330-1



Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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, 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							
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	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Разраб		Смирнова			Анкерно-угловая опора ВЛ 330 кВ УБ 330-1
Проверил		Матвеева			Лит / Лист / Листов
Рук гр		Иванова			
Гл инж пр					Монтажная схема опоры
Гл спец		Штин			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зав инж		Курносов			

Инв № подл. 9446 ТМ-I | Подпись и дата

Копировал. Беззубова формат 22

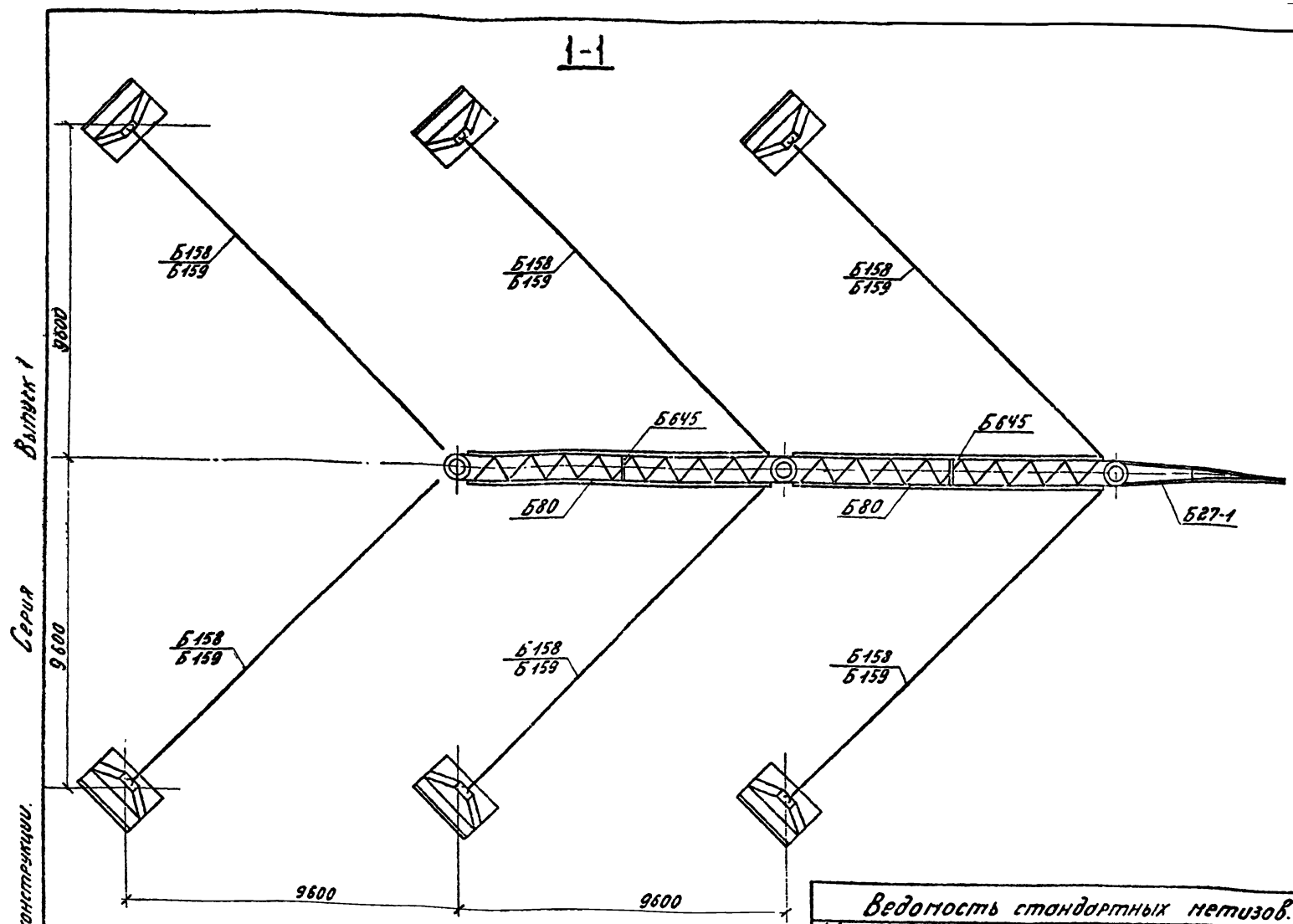


Таблица отправочных марок для опоры УБ330-1

№№ п.п.	№№ чертежей	Наименование элемента	Марка	Кол. шт.	Объем детали м³ 1 шт	Объем детали м³ Всех	Масса металла, кг 1 шт Армат	1 шт Мет дет	1 шт Всего	Всех Армат	Всех Мет дет	Всех Всего	Масса элемента т 1 шт.	Масса элемента т Всех	Примечания
1	3082тм-т2-50	Стойка	СК14	3	2,5	7,5	765	50	815	2295	150	2445	7,06	21,18	
	5744тм-т1-10		СК14-1	3			688		738	2064		2214	6,99	20,97	
	9446тм-I-80,81		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	7068тм-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-т2-49	Специальные болты	Б54	2	—	—	—	3	3	—	6	6	0,03	0,07	
			Б55	6	—	—	—	3	3	—	18	18			
			Б56	3	—	—	—	4	4	—	12	12			
	3082тм-т3-14		Б62	3	—	—	—	5	5	—	15	15			
			Б63	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
	5734тм-т2-20		Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
14	Наплавленный металл		—	—	—	—	—	—	—	—	10	10	—	0,01	
15	Монтажные болты		—	—	—	—	—	—	—	—	121	121	—	0,12	
Итого на опору		Стойка СК14								2304,3	3240,4	5544,7	—	24,38	
		Стойка СК14-1		3	2,52	7,55				2073,3	3240,4	5313,7	—	24,17	
		Стойка СК14-2								1797,3	3240,4	5037,7	—	23,90	

Перечень чертежей для опоры УБ330-1.

№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежа	№№ п.п.	Наименование	Лист	Стр	Архивный № чертежей
1	Монтажная схема опоры	71-73	72-74	9446тм-I-60-62	15	Оттяжки Б158, Б159			7068тм-т4-9
2	Стойка СК14			5744тм-т1-50	16	Внутренняя связь Б160. Мет дет Б658÷Б661			7068тм-т4-10
3	Стойка СК14-1			9268-т1-10	17	Внутренняя связь Б161			7068тм-т4-11
4	Стойка СК14-2	91 92	92 93	9446тм-I-80,81	18	Металлические детали Б662			7068тм-т4-12
5	Закладные детали Б202÷Б207, Б229, Б233			5734тм т2-13а	19	Металлические детали Б595			7068тм-т2-24
6	Закладные детали Б242, Б243, Б245÷Б248			3082тм-т2-5а	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			7068тм-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-Б252			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 штпинт	Количество, шт гаек	Количество, шт шайб	Масса, кг Болтов штпинт	Масса, кг гаек	Масса, кг шайб	ГОСТ
1	Болт М16×80	В Ст3	38	60	76	5,8	2,0	0,9	Болты 7798-70* Гайки 5915-70* Шайбы 11371-68*
2	Болт М20×65	—"—	14			3,2			
3	Болт М20×75	—"—	3	19	38	0,5	1,1	0,8	
4	Болт М20×80	—"—	2			0,5			
5	Болт М24×90	—"—	4			1,8			
6	Болт М24×100	—"—	12	40	80	5,7	4,3	2,6	
7	Болт М24×110	—"—	24			12,2			
8	Болт М30×100	—"—	8			6,4			
9	Болт М30×130	—"—	12	37	74	11,6	8,3	5,0	
10	Болт М30×140	—"—	6			6,2			
11	Болт М36×130	—"—	12			1,8			
12	Болт М36×150	—"—	8	31	62	13,0	11,7	6,8	
13	Болт М36×170	—"—	4			7,2			
14	Штпинт 10-70-001	—"—	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

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

3.407-124-В.I-72

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

Анкерно-угловая опора ВЛ330кВ УБ 330-1

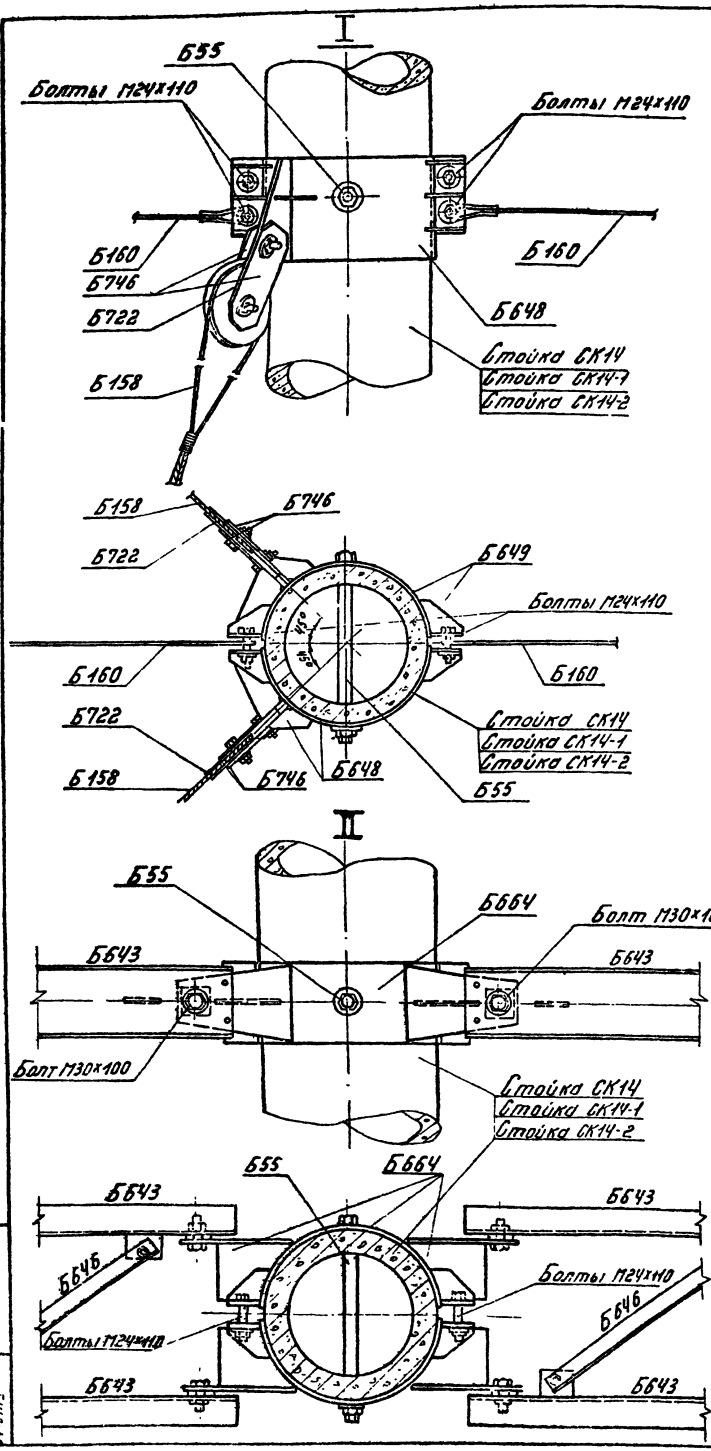
Лит	Лист	Листов

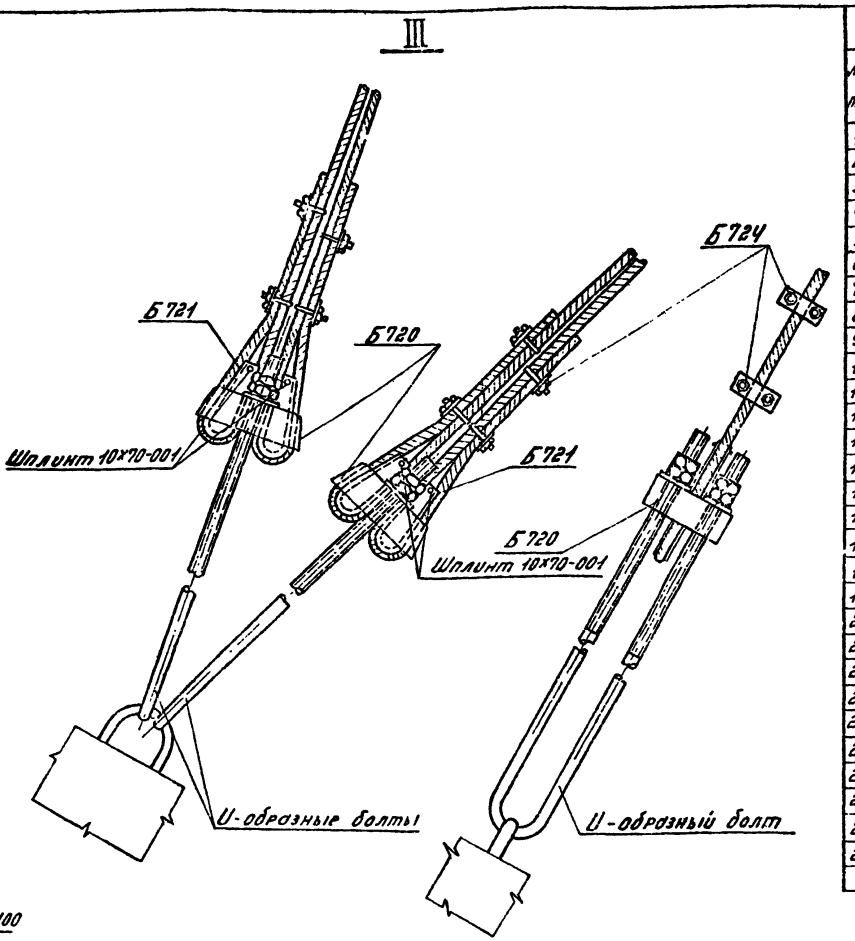
Таблица отправочных марок

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-западное отделение Ленинград

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

Копировал Тюрина Формат 2





Выборка металла на опору УБ330-1

№№ п.п.	Сечение	Металл стоек кг СК14	СК14-1	СК14-2	Метал. детали кг	Сталь Марка	ГОСТ	Примечания
1	Ф 12 А IV	2040	—	—	—	20Х2Г2Ц	5781-75	
2	Ф 12 А V	—	1833	—	—	23Х2Г2Т	"	
3	Ф 12 А Тр VI	—	—	1572	—		Т914-1-2063-77	
4	Ф 8 А I	90,3	90,3	90,3	—	ВСт3	380-71*	
5	Ф 4 В I	174	150	135	—	[illegible]	6727-53	
6	Ф 12 А I	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-А	977-58	
20	Сжим	—	—	—	48	ВСт3	380-71*	
21	Топрен ПТР-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	—"— М36х590	—	—	—	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 72, 11÷13

Изм	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-73
Разраб		Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с [illegible] почной стержневой арматурой, класса [illegible]
Провер.		Матвеева			Анкерно-угловая опора ВЛ330х5 УБ330-1
Рук гр		Иванова			Лит / Лист / Листов
Гл инжпр					
Гл спец		Штин			Расход металла
Зав инжпр		Курносов			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-западное отделение Ленинград

Типовые конструкции. Серия. Выпуск 1

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446 т I

Копировал Тюрина. Формат 22

ПУСБ 330-1

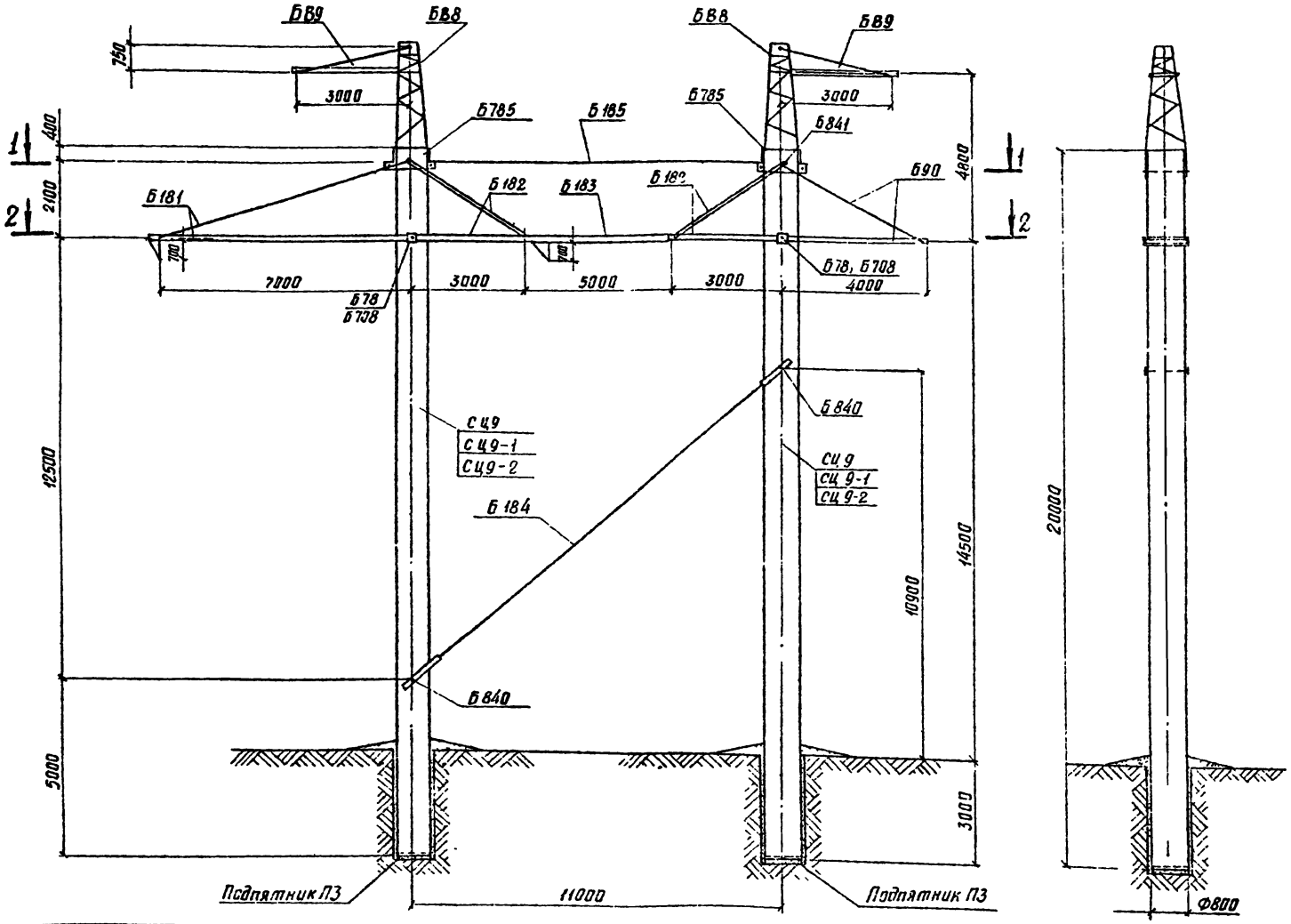


Таблица отправочных марок

NN п/п	N чертежей	Наименование чертежей	Марка	Кол шт	Объем бетона м3 1шт	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 1шт	Масса элемента т Всего	Примечания
1	9222тм-т1-2	Стойка	СЦ 9	2	2.96	5.92	575.2	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 Б805 ÷ 814			9222тм-т1-10
2	Стойка СЦ 9			9222тм-т1-2	15	Металлические детали Б826 ÷ Б836			9222тм-т1 4
3	Стойка СЦ 9-1			5744тм-т1-19	16	Металлические детали Б815 ÷ Б824			9222тм-т1-11
4	Стойка СЦ 9-2			5744тм-т1-19	17	Металлические детали Б795 ÷ Б799, Б802 – Б804			9222тм-т1-12
5	Закладные детали			7275тм-т1-4	18	Металлические детали Б786 ÷ Б790			9222тм-т1-13
6	Подпятник П3			7275тм-т1-4	19	Металлические детали Б765 ÷ Б784			9222тм-т1-8
7	Узел крепления подпятника			7275тм-т1-4	20	Металлическая деталь Б785			9222тм-т1-14
8	Траверса Б181			9222тм-т1-3	21	Внутренние связи Б184; Б185			9222тм-т1-9
9	Траверса Б182			9222тм-т1-4	22	Металлические детали Б791 ÷ Б794			9222тм-т1-9
10	Ригель Б183			9222тм-т1-5	23	Специальные болты Б840, Б841			9222тм-т1-15
11	Траверса Б90			9222тм-т1-6	24	Специальные болты Б78, Б708			7275тм-т1-4
12	Траверса Б89			9222тм-т1-7	25	Монтажная схема лестницы			9222тм-т1-16
13	Тросостойка Б88			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.

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

Инв. N подл. 94 ЛСТ-1 | Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум	Подпись	Дата
Разраб		Кочановская		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. инж.		Курносов		

3.407-124-В.I-74

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

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

Лит	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

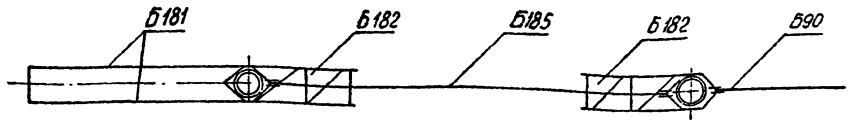
Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград

Выпус. 1

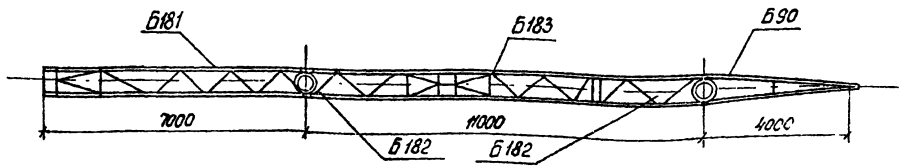
Серия

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	ф12 А IV	933,6				20ХГ2Ц	5781-75	
2	ф12 А V		841,2			23Х2Г2Т	"	
3	ф12 $A_{тп}$ VI			841,2			ТУ 14-1-2033-77	
4	ф12 А I	8,0	8,0	8,0		Ст3	5781-75	
5	ф8 А I	65,2	65,2	65,2		"	"	
6	ф5 В I	160,8	160,8	160,8		обыкновен. проволока	6727-53*	
7	ф36	—			153	Ст3	5781-75	
8	ф30	—			104	—"—	—"—	
9	ф20	—			14	—"—	—"—	
10	[16П	—			404	Ст3	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	Талреп 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	Ст3	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	Гайма 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.		Кочарбогая		
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 А-V

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

Лит	Лист	Листов

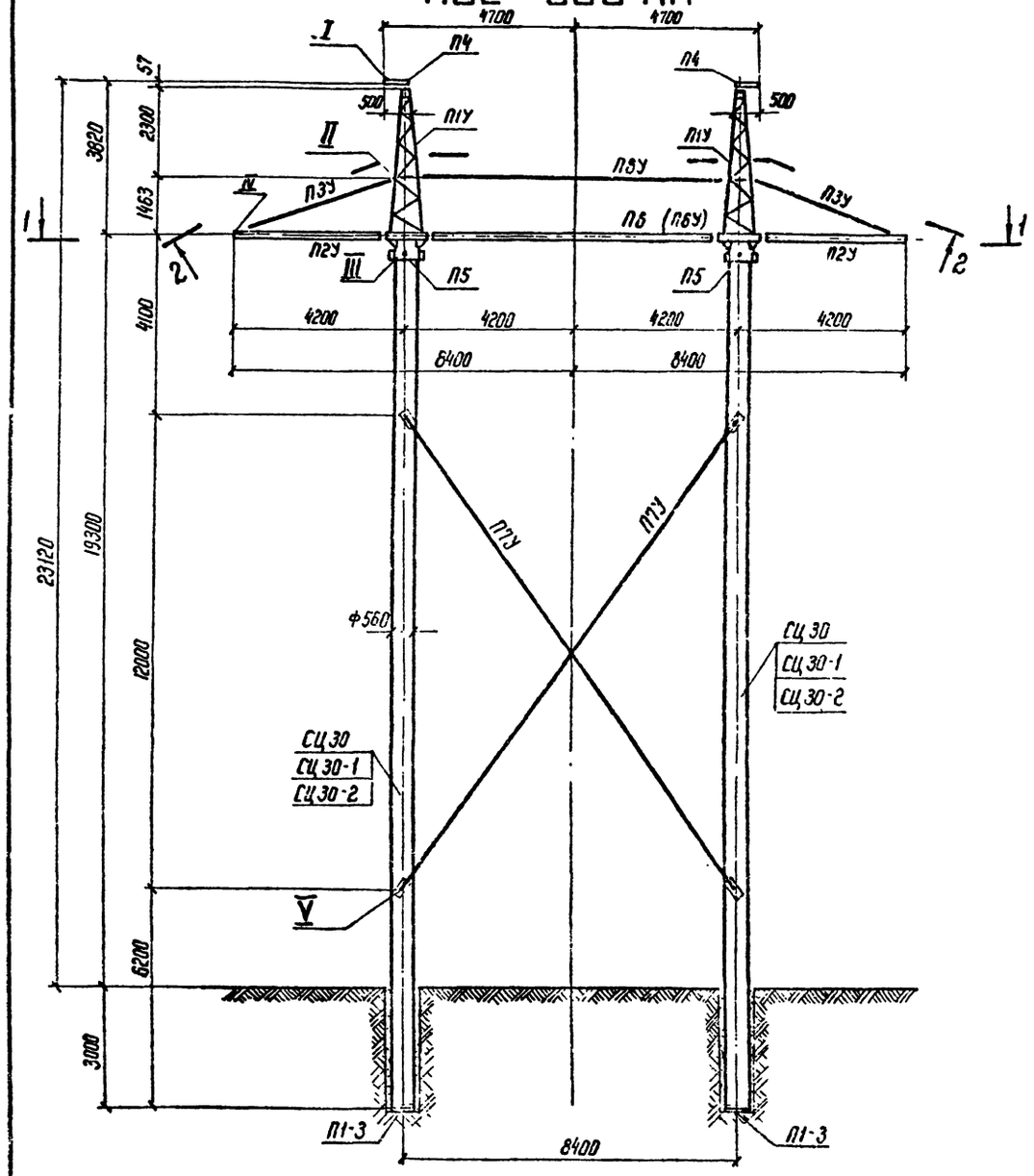
Расход металла

"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

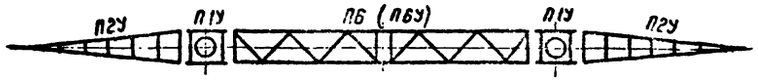
Копировал

Формат А2

ПВС 330-АМ



1—1



2—2

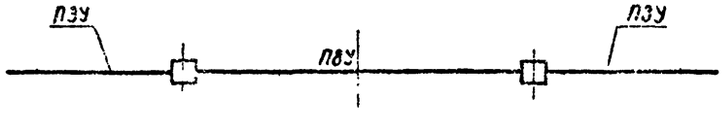


Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименов 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	Примеч.
1	1090 тм-11	Вариант Стойка	СЦ 30	2	1,89	3,78	539,7	16,5	556,2	1079,4	33,0	1112,4	5,28	10,56	
	5744 тм-т 1-14		СЦ 30-1				449,9		466,4	859,8		932,8	5,19	10,38	
	9446 тм-I-92/93		СЦ 30-2				387,0		403,5	774,0		807,0	5,13	10,26	
2	7271 тм-V-29	Подпятник	П1-3	2	0,038	0,076	5	—	5	10	—	10	0,095	0,19	
3	1196 тм-152	Тросостойка	П1У	2	—	—	—	341	341	—	682	682	0,341	0,682	
4	1196 тм-153	Консольная траверса	П2У	2	—	—	—	102	102	—	204	204	0,102	0,204	
			П3У	2	—	—	—	23	23	—	46	46	0,023	0,046	
5	1196 тм-152	Кронштейн тросостойки	П4	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0,012	0,024	
6	1196 тм-155	Сквозной болт	П5	2				6	6	—	12	12	0,006	0,012	
7	1196 тм-154	Средняя траверса	П6	1	—	—	—	475	475	—	475	475	0,475	0,475	П6У 553
8	1196 тм-155	Внутренние связи	П7У	2	—	—	—	93	93	—	186	186	0,093	0,186	
			П8У	1	—	—	—	34	34	—	34	34	0,034	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 2971
		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 напряжение по проводу в целом кгс/мм²	$\sigma_г$ = 11,3 ; σ_- = 10,0 $\sigma_э$ = 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
Разраб.		Смирнова		
Проверил		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. нилкэс		Курносов		

3.407-124-В.I-76

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

Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПВС 330-АМ

Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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

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, 79	77, 78, 80	9446тм-Т-65668	8	Стойка СЦ 30-2	103, 104	104, 105	9446тм-Т-91.92
2	Тросостойка П1У, П1Ч			1196тм-132	9	Подпятник П1-3			7271тм-Т-29
3	Траверса П2У, П3У			1196тм-153	10	Закладная деталь №333			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-91.95
2	Траверса П2У, П3У			1196тм-153	9	Подпятник П1			3082тм-т2-20.2
3	Траверса П6, П6У			1196тм-154	10	Закладная деталь №333			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-15.2

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 стальу СХТ5 трести Электросеть монтаж
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							10.9			

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				20Х2Ч	5781-75	
2	ф 12 А V		768.4			23Х2Г2Т		
3	ф 12 Ат V			660			ТУ 14-1-2683-77	
4	ф 12 А I	7.6	7.6	7.6		Вст3	5781-75	
5	ф 8 А I	44.2	44.4	44.4			"	
6	ф 4 В I	95.0	95.0	77.6		Для узлов 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	–б=10				47	"	"	
13	–б=8				184	"	"	
14	–б=6				253	"	"	
15	ф 30				94			
16	ф 25				98	"	"	
17	∟ 40х4	16.2	16.2	16.2	—	Вст3	380-71*	
18	Труба Dн=40 б=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 IV	1467.0				20Х2Ч	5781-75	
2	ф 12 А V		1316.4	1124.0		23Х2Г2Т	"	
3	ф 12 Ат V						ТУ 14-1-2683-77	
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		Для узлов 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	–б=10				47	"	"	
12	–б=8				184	"	"	
13	–б=6				253	"	"	
14	ф 30				94	Вст3	5781-75	
15	ф 28				108	"	"	
16	ф 26				24	"	"	
17	Труба Dн=40, б=4				2		8732-70*	
18	Наплавленный металл				17			
19	∟ 50х5	4.0	4.0	4.0	—	Вст 3	380-71*	
20	∟ 63х4	16.2	16.2	16.2	—	"	"	
21	ф 12 А I	5.6	5.6	5.6	—	"	"	
		1658.4	1507.8	1294	1597			

Примечания:

1. Указания о материалах и общие примечания см. листы 11÷13.
2. На опоре ПВС 330-ІІМ навешивается лестница по чертежу № 1196 тм-99, на опоре ПВС 330-АМ по чертежу №2005-25-15.
3. Закрепление опор в грунте осуществляется в соответствии с „Рекомендациями" инв № 5385 тм-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-ІІМ-П7У2). После подъема проводов на ролики связи П7У (П7У2) должны быть замкнуты и отрегулированы

Работать совместно с листами 78, 79, 11÷13.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Ступнова		
Провер.		Матвеева		
Рук. арт.		Цветкова		
Зав. отд. пр.				
Гл. спец.		Шлыкин		
Зав. НТГ-33		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-ІІМ

Расход металла.

Стадия	Лист	Листов

«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение г. Ленинград

Инв. № подл. 9446тм-Т

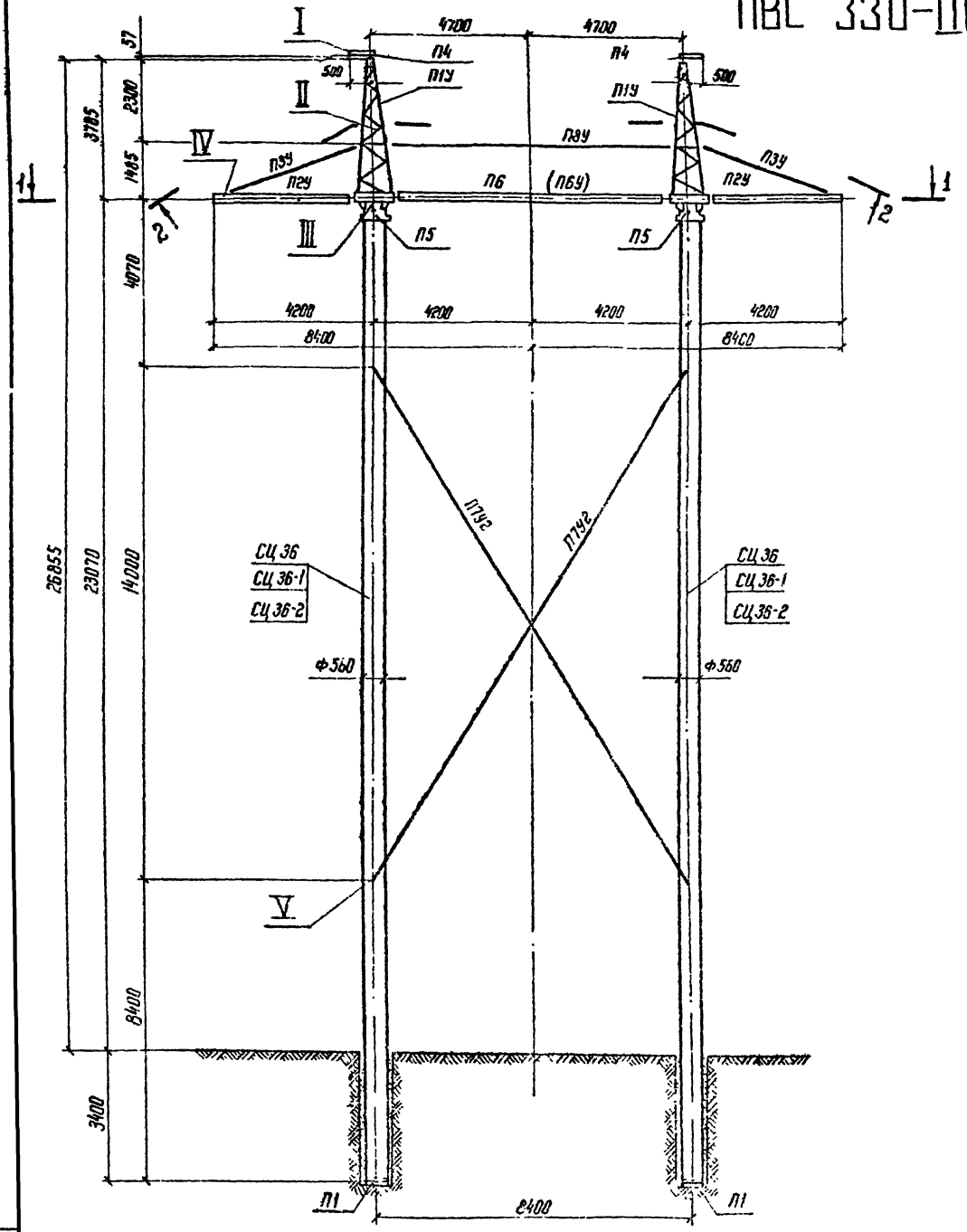
Подпись и дата

Взам. инв. №

копиров. Ольга

Формат 22

ПВС 330-IIМ



Работать совместно с листами 77.79, 11÷13

Таблица отправочных марок

№№ пп	№№ чертежей	Наименов. 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 кг 1 шт.	Масса элемента кг Всего	Примечан
1	1196 тм-98	Стойка	СЦ 36	2	2.2	4.4	810	16,5	826.5	1620	33.0	1653.0	6.33	12.66	
	5744 тм-т1-16		СЦ 36-1				734.7		715.2	1469.4		1502.4	6.21	12.42	
	944 тм-I-94,95		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	1196 тм-153	Консольная траверса	П2У	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	Внутренние связи	П7У2	2	—	—	—	110	110		220	320	0.110	0.220	
	1196 тм-155		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	
		Кронштейн тросостойки	П4	2	—	—	—	12	12	—	24	24	0,012	0,024	
Метизы и 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	$\sigma_г$ = 11,3; σ_- = 10,0; $\sigma_э$ = 6,75							
Трос	Марка	ТК-11 (3063-66)							
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	32			34	32		36	—
Пролеты	Ветровой, м	450	450	430	350	410	410	410	—
	Весовой, м	510	510	440	350	510	510	420	—

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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

3.407-124-В.I-78

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

Промежуточная опора ВЛ 330 кВ ПВС 330-II М

Монтажная схема опоры Таблица отправочных марок

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

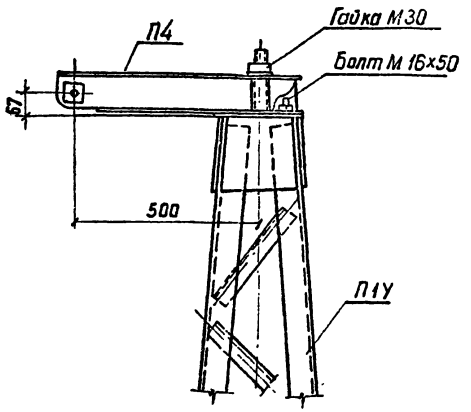
Инв. № 9446 тм

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

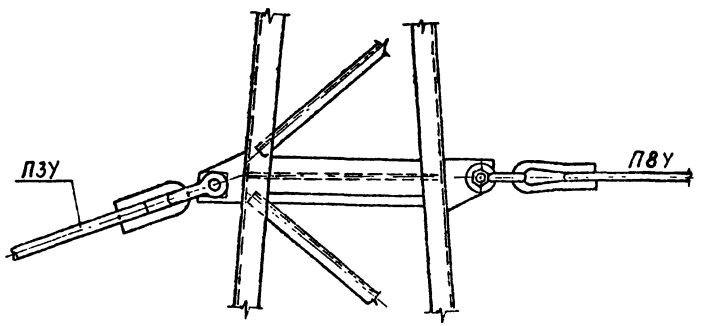
Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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

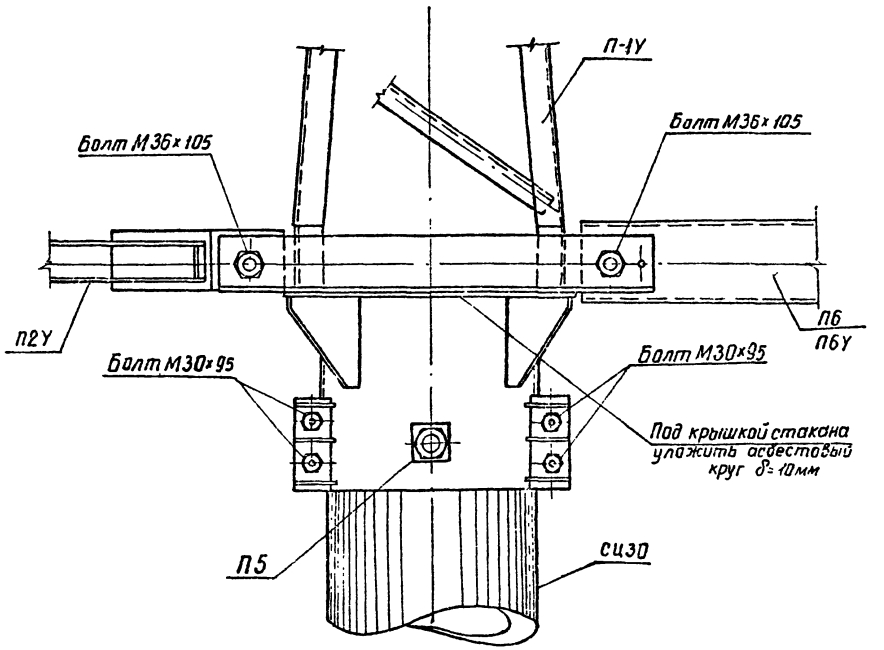
I



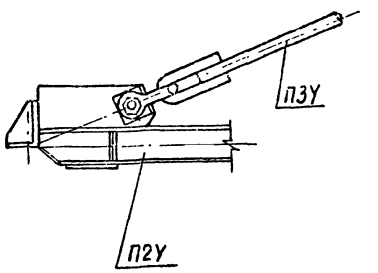
II



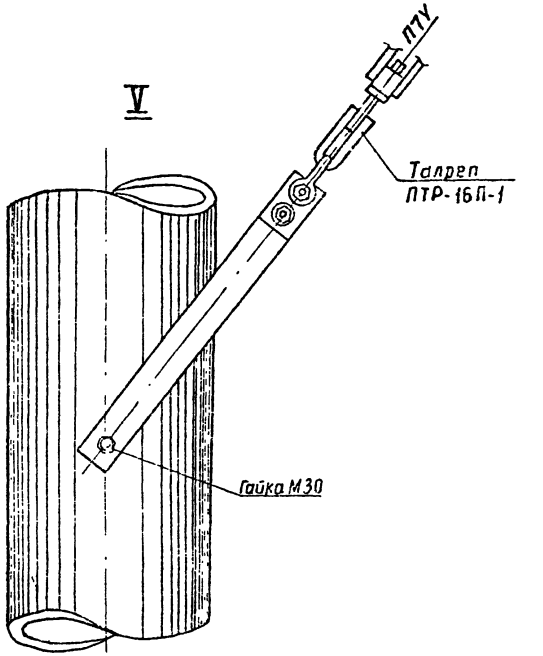
III



IV



V

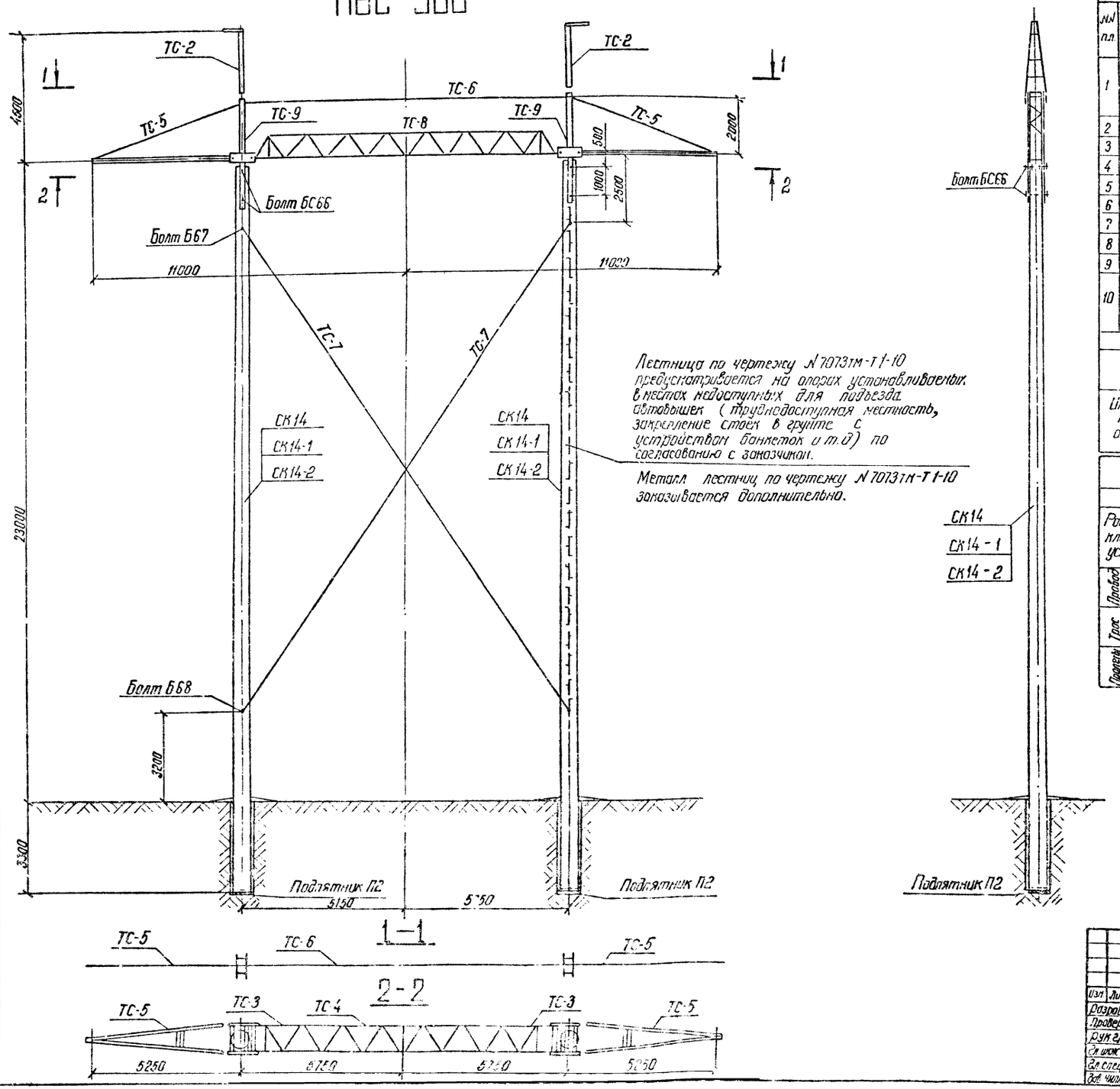


Работать совместно с листами 76÷78, 11÷13

						3.407-124-В.I-79	
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			Промежуточные опоры ВЛ 330 кВ ПВС330-АМ и ПВС 330-IIМ	Лит.	Лист	Листов
Провер.		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

NN п.п.	NN чертежей	Наименов. элемента	Марка	Кол. шт.	Объем бетона м³ 1шт.	Объем бетона м³ всего	Масса металла, кг 1шт. Армат.	1шт. Мет. дет.	1шт. Всего	Всего Армат.	Всего Мет. дет.	Всего Всего	Масса элемента т. 1шт.	Масса элемента т. Всего	Примечания
1	3082тм-т2-50	Вариант Стойка	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	0,032	
3	7073тм-т1-14	Стойка	ТС-9	2	—	—	—	484	484	—	968	968	0,484	0,963	
4	7073тм-т1-2а	Тросостойка	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-т1-6а	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-т2-20	Специальные болты	БС66	4	—	—	—	6	6	—	24	24		0,042	
			Б67	2	—	—	—	4	4	—	8	8			
			Б68	2	—	—	—	5	5	—	10	10			
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	184	184	—	0,184	
												—			
Итого на опору		Стойка СК14					—	—	—	1636,2	3675,6	5211,8	—	17,80	
		Стойка СК14-1			2,517	5,03	—	—	—	1382,2	3675,6	5057,8	—	17,64	
		Стойка СК14-2					—	—	—	1198,2	3675,6	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	3×АС330/43 ; 3×АС400/51
	Допускаемое напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г$ = 11,3; σ_- = 10,0; $\sigma_э$ = 6,75
Трос	Марка	ТК-11 (ГОСТ 3063-66)
	Максимальное напряжение, кгс/мм²	
Пролеты	Ветровой и габаритный, м	360
	Весовой, м	450

Работать совместно с листами 82, 11÷13

Выпуск 1

Серия

Типовые конструкции

Инв. № подл.	Подпись и дата
9446тм-Т	

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

3.407-124-В. I- 80

Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой. Класса А-VI

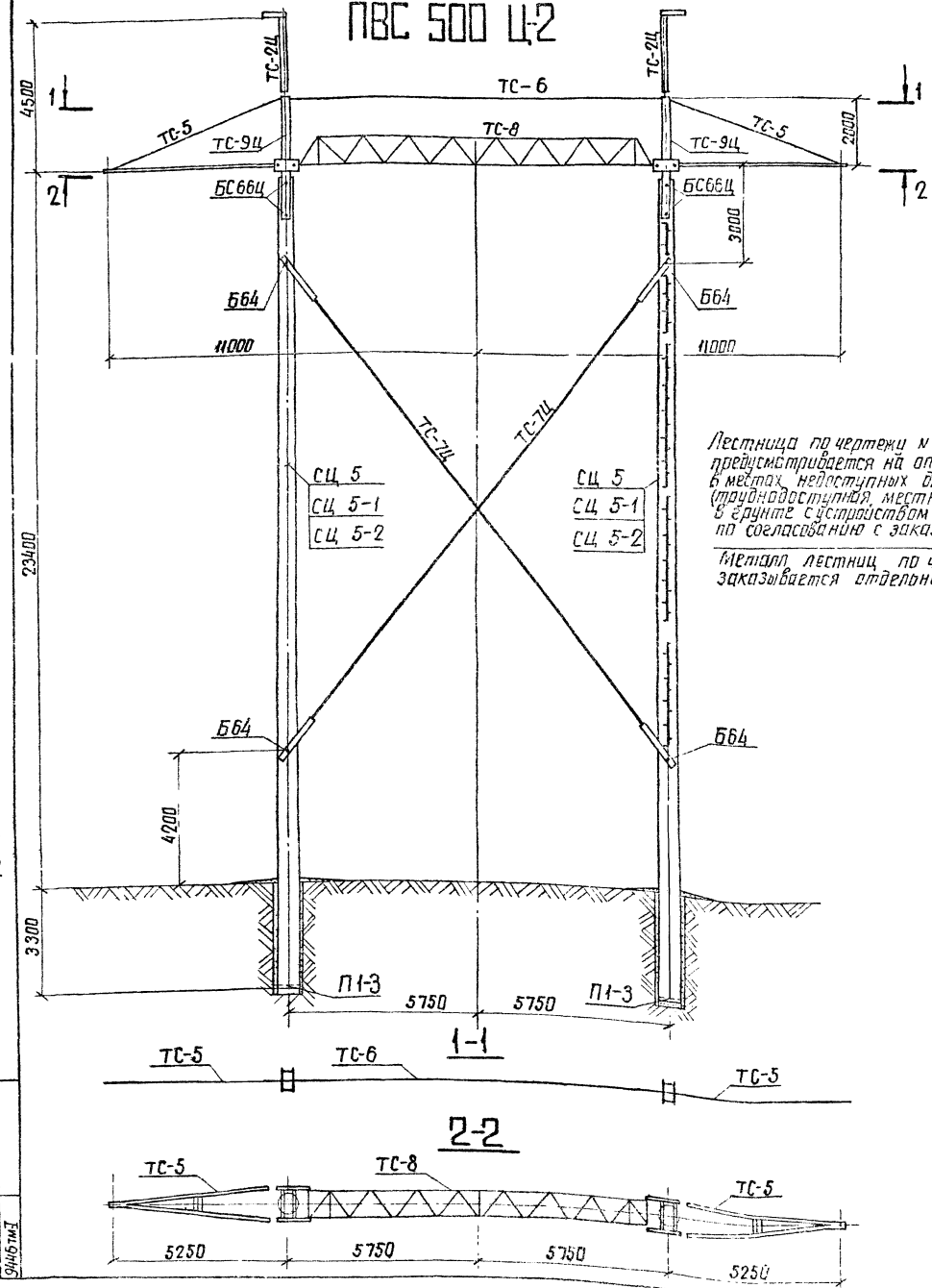
Промежуточная опора ВЛ500кВ ПВС 500

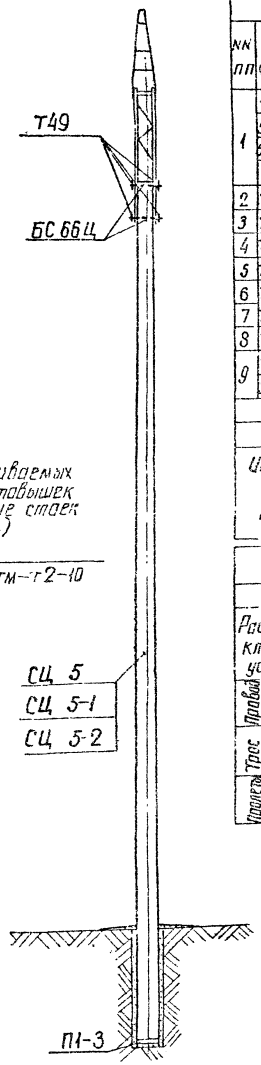
Лит.	Лист	Листов

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

ПВС 500 Ц-2





Лестница по чертежу N7225тм-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 N7225тм-т2-10 заказывается отдельно.

Таблица отправочных марок

NN пп	NN чертежей	Наимен элемента	Марка	Кол. шт	Объем бетона м³ 1 шт	Объем бетона м³ Всего	Масса металла, кг 1 шт Армат	Масса металла, кг 1 шт Мет дет	Масса металла, кг 1 шт Всего	Масса металла, кг Всего Армат	Масса металла, кг Всего Мет дет	Масса металла, кг Всего Всего	Масса элемента т 1 шт	Масса элемента т Всего	Примеч
1	7225тм-т2-4	Вариант Стойка	СЦ 5	2	2,4	4,8	809,8	24,8	834,6	1619,6	49,6	1669,2	6.835	13.67	
	5744тм-т1-18		СЦ 5-1				736,0		760,8	1472,0		1521,6	6.76	13.52	
	5744тм-т1-18		СЦ 5-2				736,0		760,8	1472,0		1521,6	6.76	13.52	
2	7271тм-У-29	Подлятник	П1-3	2	0,04	0,08	5		5	10		10	0.1	0.2	
3	7225тм-т2-8	Трасостойка	ТС-9Ц	2	—	—	—	503	503	—	1006	1006	—	1.005	
4	7225тм-т2-7	Трасостойка	ТС-2Ц	2	—	—	—	141	141	—	282	282	—	0.282	
5	7225тм-т2-6	Траверса	ТС-8	1	—	—	—	880	880	—	880	880	—	0.880	
6	7225тм-т2-5	Траверса	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-т2-9	Внутренние связи	ТС-7Ц	2	—	—	—	234	234	—	468	468	—	0.468	
9	7225тм-т2-8	Спец. болты	БС66Ц	4	—	—	—	8	8	—	32	32	—	0.032	
	3082тм-т3-14		Б64	4	—	—	—	6	6	—	24	24	—	0.024	
Монтажные болты					—	—	—	—	—	—	170	170	—	0.17	
Итого на опору		Стойка СЦ 5			2,44	4,88	—	—	—	1629,6	3841,6	5271,2	—	17.46	
		Стойка СЦ 5-1					—	—	—	1482,0	3641,6	5123,6	—	17.31	
		Стойка СЦ 5-2					—	—	—	1482,0	3641,6	5123,6	—	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 напряжение по проводу в целом, кгс/мм²	$\sigma_г = \sigma_- = 12,2$ $\sigma_э = 8,1$	$\sigma_г = 11,3$ $\sigma_- = 10,0$ $\sigma_э = 6,75$	
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 82, 11÷13

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

3.407-124-В.I-81

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

Промежуточная опора ВЛ 500 кВ ПВС 500 Ц-2

Монтажная схема опоры. Таблица отправочных марок.

Лит	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Выпуск 1 Серия Типовые конструкции

Подпись и дата

Инв. № подл. 9446 тм-т

копировал: Анисий формат 22

Серия 3.407-124 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. проволока	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. 9446тм-Т | 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. проволока	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			12,6			
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 Б68б4			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 гололедом более 11,3 кгс/м², 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.

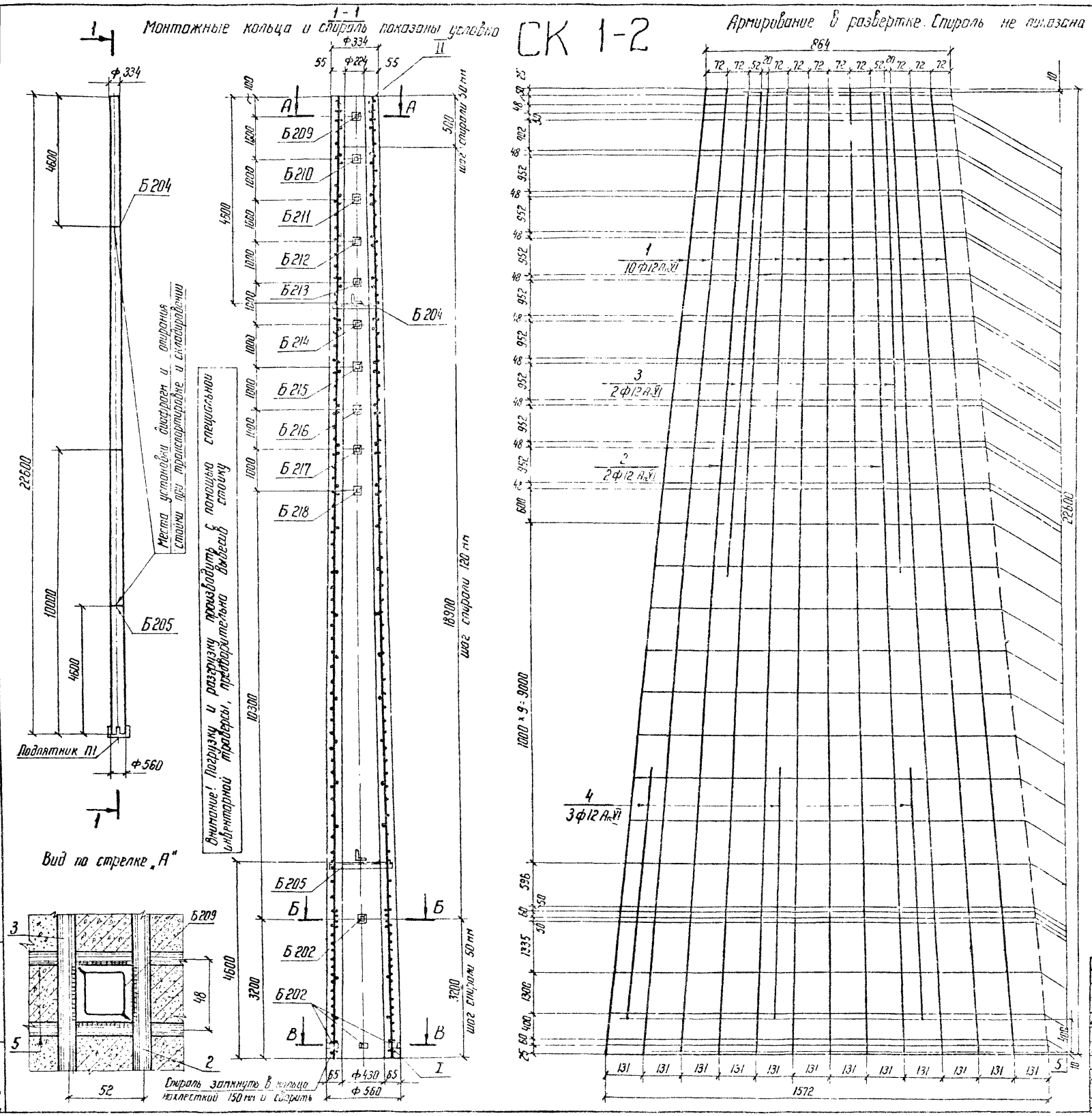
Работать совместно с листами 81.11÷13.

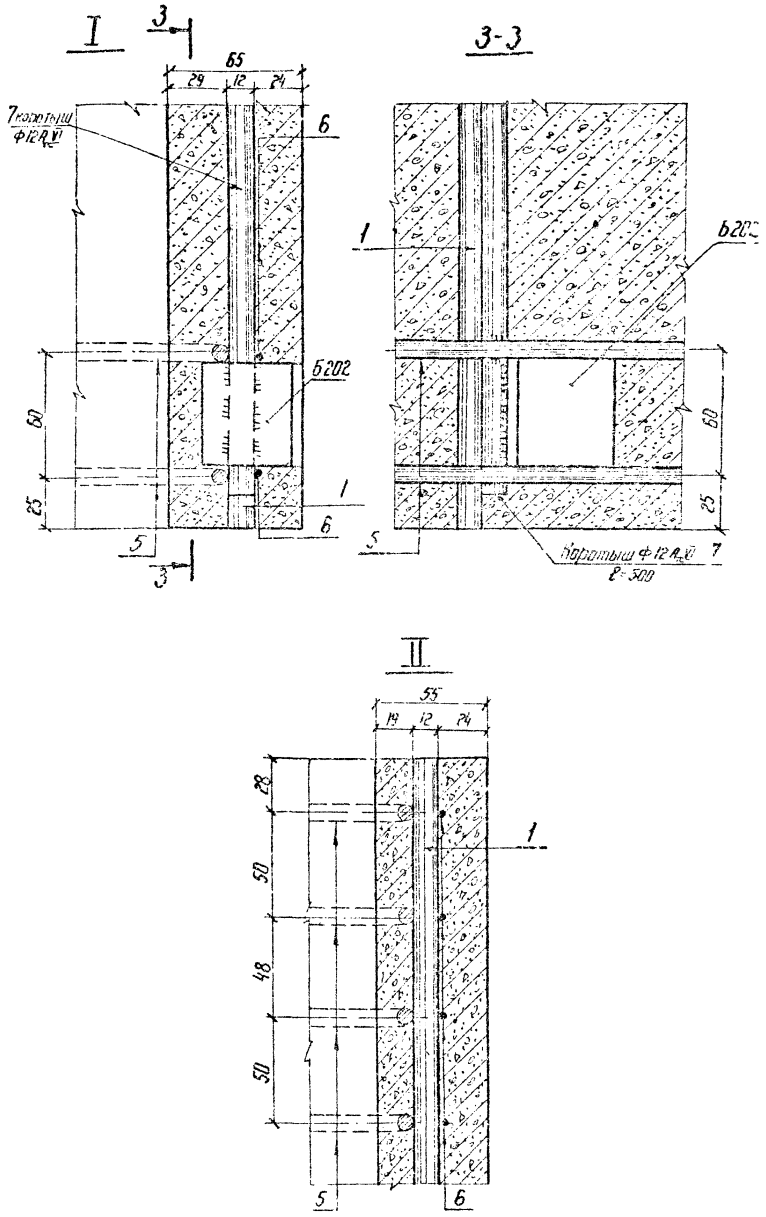
					3.407-124 - В.I - 82
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-IV
Разраб.		Смирнова			Промежуточные опоры ВЛ 500кВ. ПВС 500, ПВС 500Ц-2 — Лит. — Лист — Листов
Проверил		Матвеева			
Рук. гр.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

Копировал: формат А2

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

СК 1-2





Работать совместно с листом 84

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

3.407-124-В.I-83

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

Стойка СК1-2

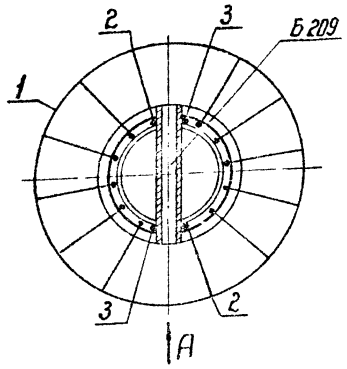
Чертеж армирования

Лит.	Лист	Листов

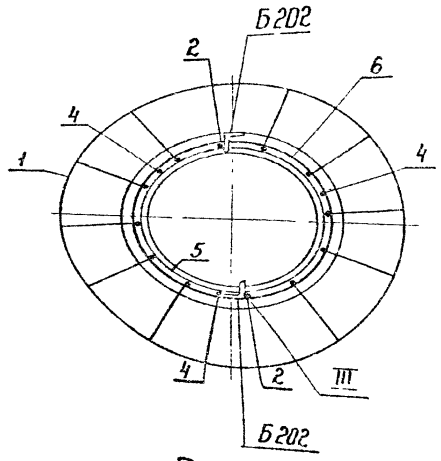
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

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

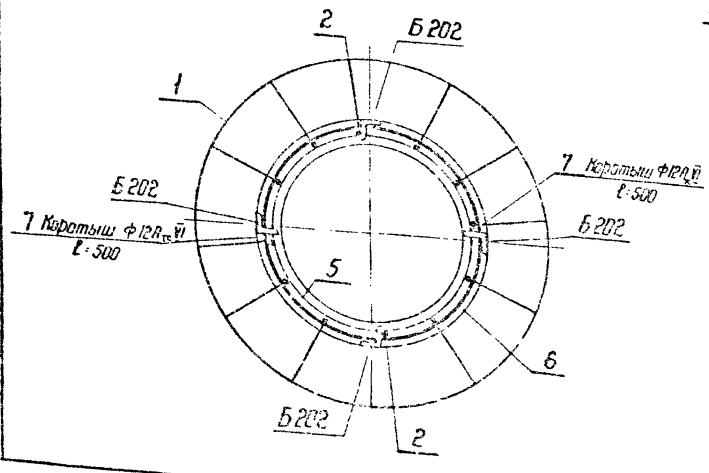
А-А



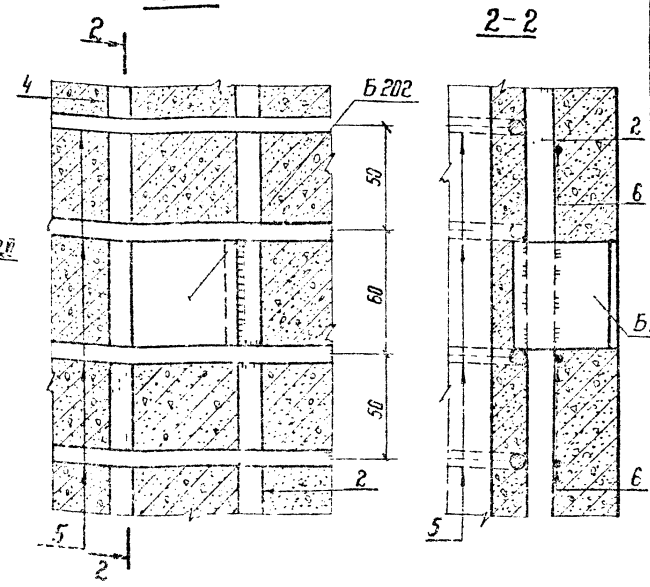
Б-Б



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
	Ф 12АтVI	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

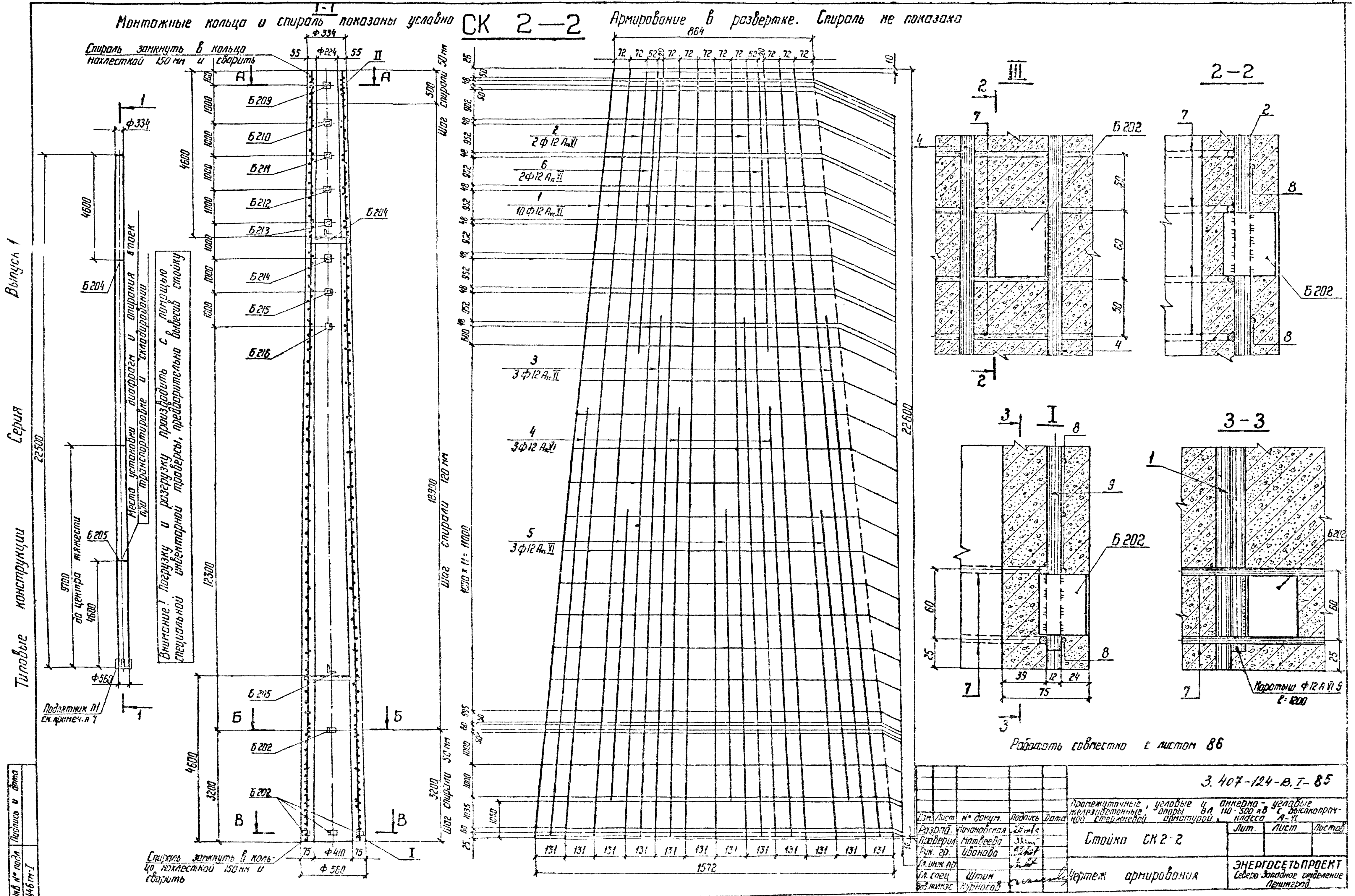
Плиты перекрытия, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI

Стойка СК 1-2	Лит	Лист	Листов
Разрезы и спецификация	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

СК 2—2

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Армирование в развертке. Спираль не показана



Работать совместно с листом 86

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

3.407-124-в.I-85

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

Стойка СК 2-2

Чертеж армирования

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Инв. № подл. 9446тм-I

Копировал:

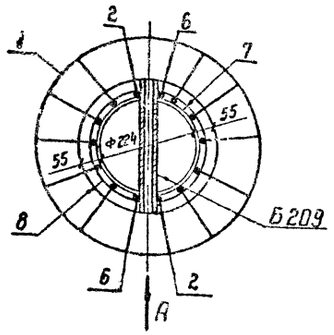
Формат 22

Выпуск 1

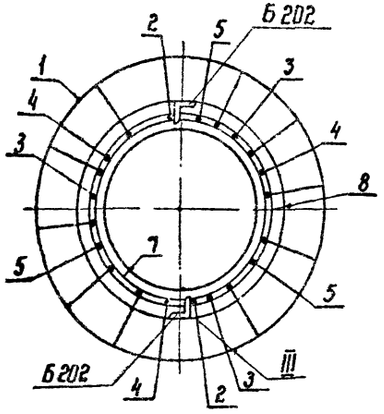
Серия

Т. овые конструкции

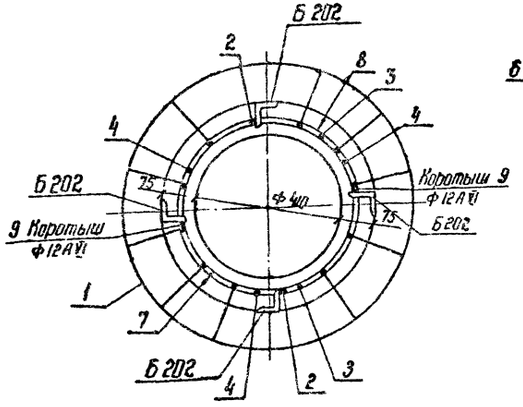
А—А



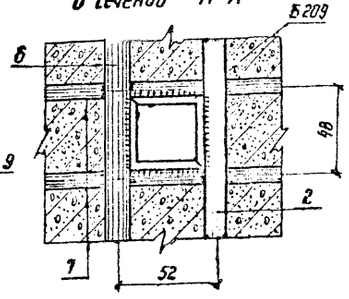
Б—Б



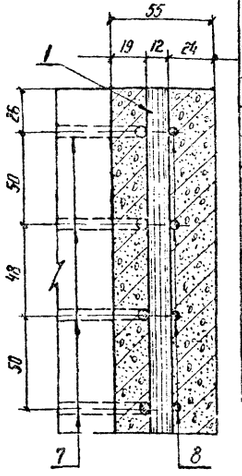
В—В



Вид по стрелке А в сечении А-А



II



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	№№ поз.	Диаметр мм	Длина „l" мм	Кол. поз „n", шт	Общая длина, м	Всего на элемент: Сечение	Σ Cn м	Масса кг
СК 2-2	22600	1	12АтсVI	22600	10	226.0	Ф12АтсVI	407.3	361,7
	22580	2	12АтсVI	22580	2	45.2	Ф8АI	47.5	19,0
	15600	3	12АтсVI	15600	3	46.8	Ф4ВI	32 7	32,3
	13000	4	12АтсVI	13000	3	39.0	Итого:		413.0
	8900	5	12АтсVI	8900	3	26.7			
	10600	6	12АтсVI	10600	2	21.2			
	100 Д. От 246 до 472 Дср=359	7	8АI	lср=1250	38	47.5			
	Ф206 Ф512 Шаг спирали см. чертеж	8	4ВI	—	—	327,0			
	коротыш	9	12АтсVI	1200	2	2.4			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса АтсVI Ф12АтсVI	Обыкновенная проволока Ф4ВI	В Ст 3 Ф8АI	Закладные детали В 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 АтсVI	Обыкнов. проволока	В Ст 3	Закладные детали В 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 АтсVI 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 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 подпятник П1 (черт. № 3082 тм-т 2-20) по черт. № 3082 тм-т 2-22.
8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы (т.е. на расстоянии 4,6м 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.		Качановская		
Провер.		Матвеева		
Рук. гр.		Иванова		
Гл. инж. пр.				
Гл. спец.		Штин		
Зав. мастер.		Курносов		

3.407-124-В.I-86

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

Стойка СК 2-2

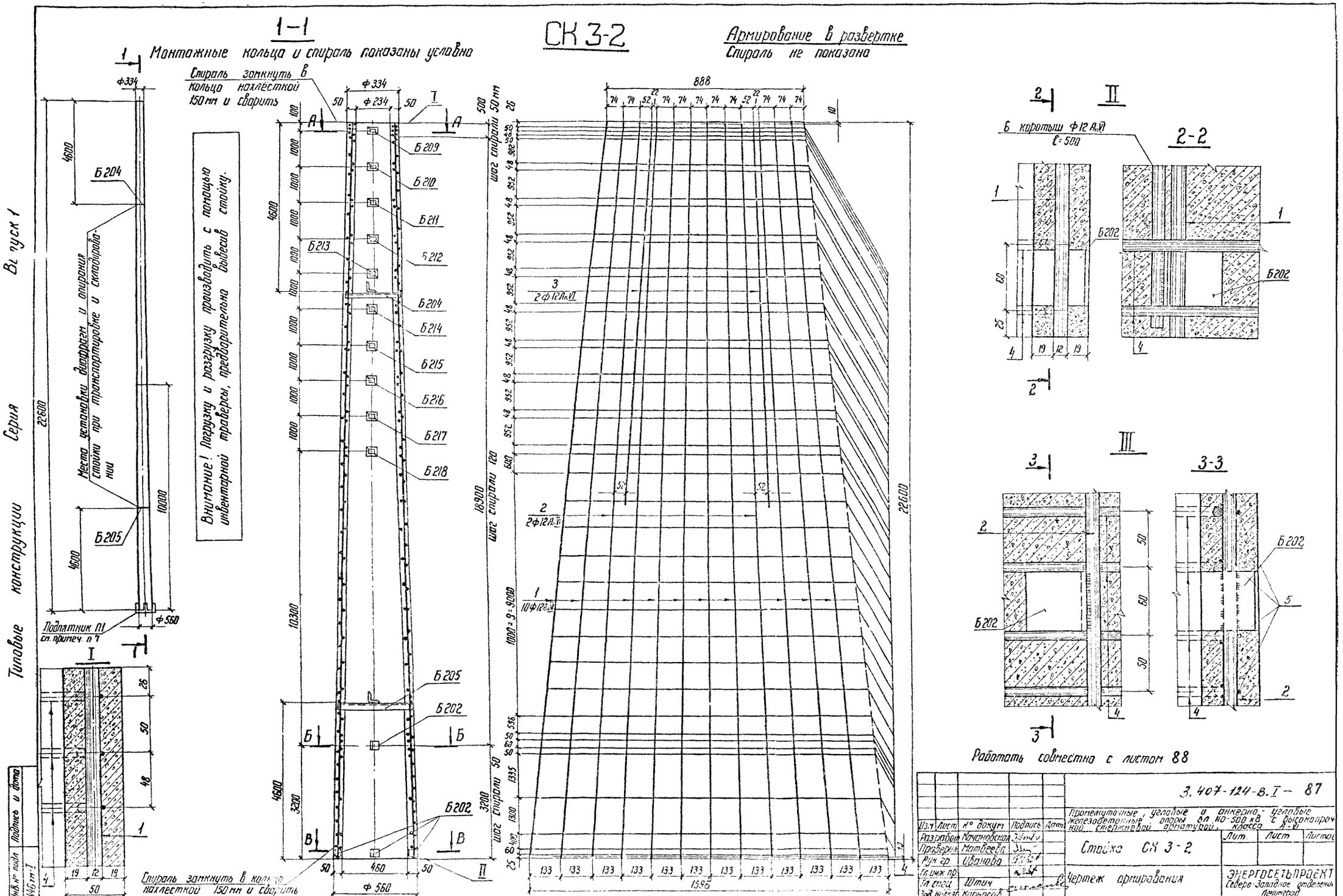
Разрезы и спецификация

Лит.	Лист	Листов

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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

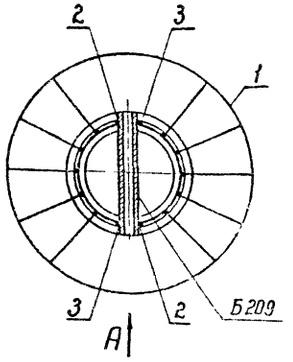
Копировал ... Формат 2...



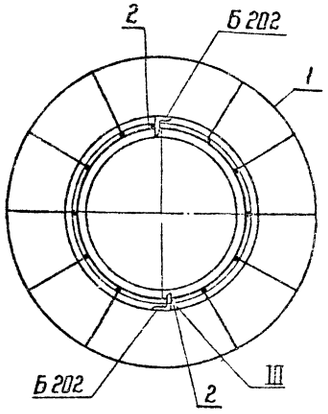
СК 3-2
1-1
Монтажные кольца и спираль показаны условно
Армирование в развертке
Спираль не показана
Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150 мм и сварить
Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.
Место установки диафрагм и опирания стойки при транспортировке и складировании
Подпятник П1 см. примеч. п 7
Б 204
Б 205
Б 209
Б 210
Б 211
Б 212
Б 213
Б 214
Б 215
Б 216
Б 217
Б 218
Б 202
Ф 334
Ф 234
Ф 560
22600
18900
10300
3200
4600
10000
888
1596
22600
6 коротыш Ф 12 А.VI
ℓ = 500
2-2
3-3
Работать совместно с листом 88
Типовые конструкции
Серия
Выпуск 1
Подпись и дата
Инв. № подл.
9446 т.м-I
3.407-124-в.I-87
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Стойка СК 3-2
Чертеж армирования
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разработ. Качановская
Проверил. Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. нейтр. Курносов
Лит. Лист Листов
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

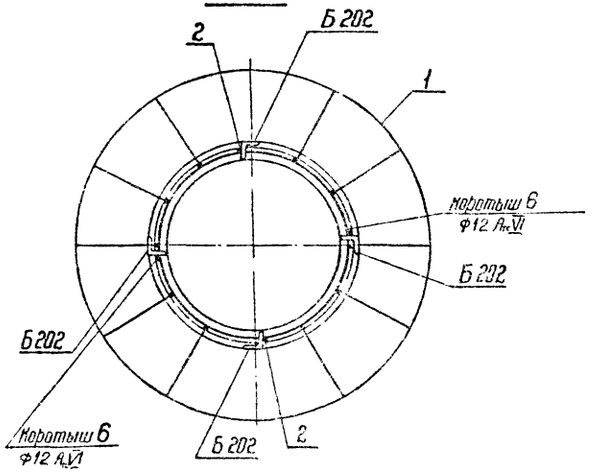
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	Nn поз.	Диаметр мм	Длина поз. „l" мм	Кол. поз. „n" шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σln м	Масса кг
СК 3-2	22600	1	12Ac VI	22600	10	226.0	Ф12Ac VI	293.8	260,9
	22580	2	12Ac VI	22580	2	45.2	Ф8AI	51,4	20
	10800	3	12Ac VI	10800	2	21.6	Ф4BI	334	33
								Итого:	313,9
	Dср; От 256 до 482 Dср=369	4	8AI	1284	40	51,4			
	Ф256 Ф322	5	4BI			334			
	500	6	12Ac VI	500	2	1.0			

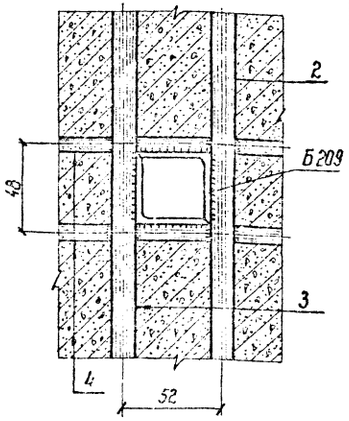
Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса Ac VI		Обыкновенная проволока	В Ст 3	Закладные детали: В Ст 3	Масса кг
	Ф12 Ac VI		Ф4BI	Ф8AI		
СК 3-2	260,9		33	20	22,9	336,8

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса Ac VI		Обыкнов. проволока	В Ст 3	Закладн. детали: В Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса эл-та кг
СК 3-2	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
Б 202	6	0.2	1.2	5384 тм-II-28
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	5384 тм-II-28
Б 214	1	1.6	1.6	—"—
Б 215	1	1.7	1.7	—"—
Б 216	1	1.7	1.7	—"—
Б 217	1	1.8	1.8	—"—
Б 218	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 Ac 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 102 т.
3. Прочность бетона стойки к моменту передачи на него предварительного напряжения должна быть не менее 75% проектной.
4. Закладные детали Б 202 приварить к стержням поз. 2 и коротышам поз. 6, детали Б 209 ÷ Б 218 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 подпятник П-1 (черт. N 5384 тм-II-29) по черт. N 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. мастер.		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

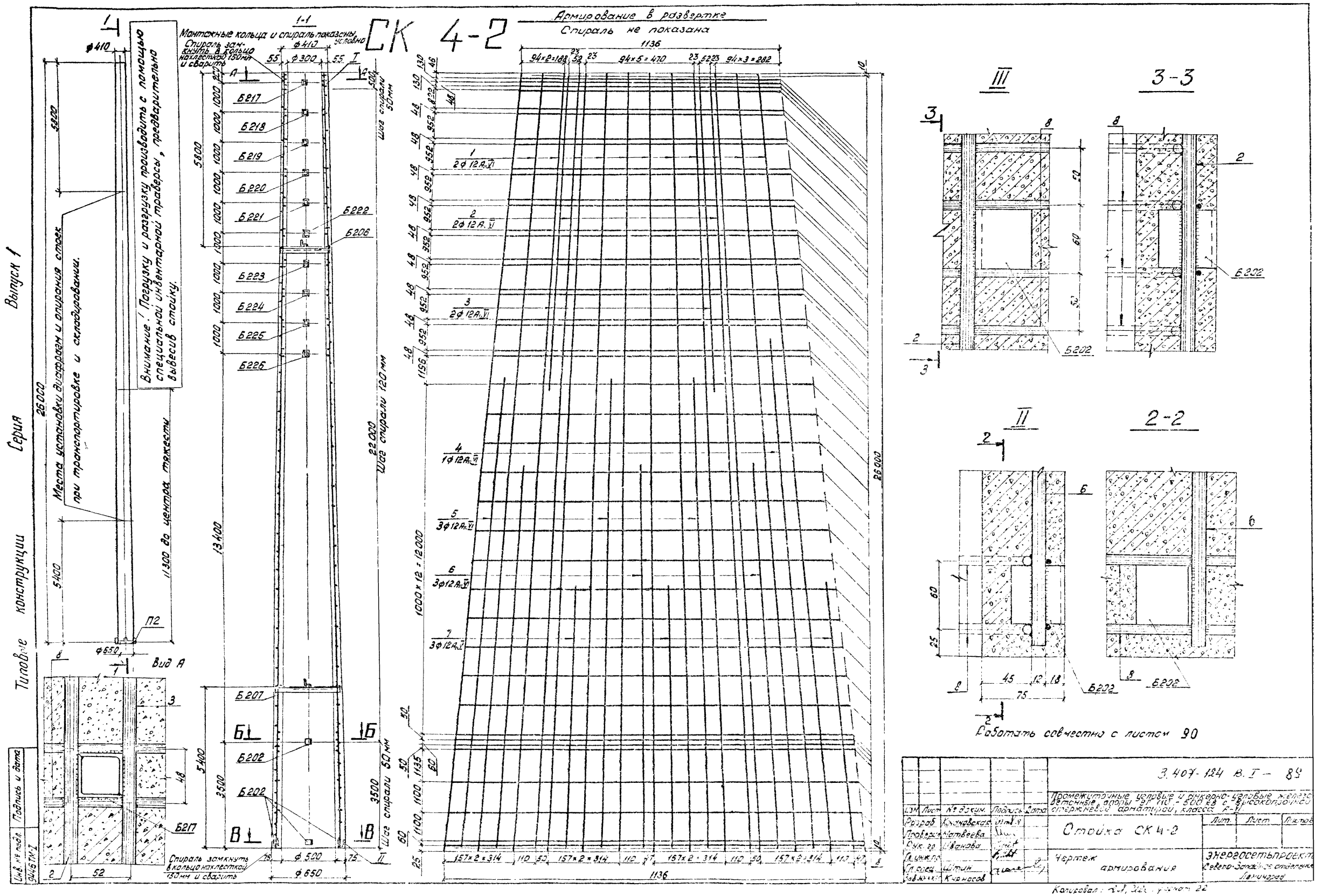
Стойка СК 3-2

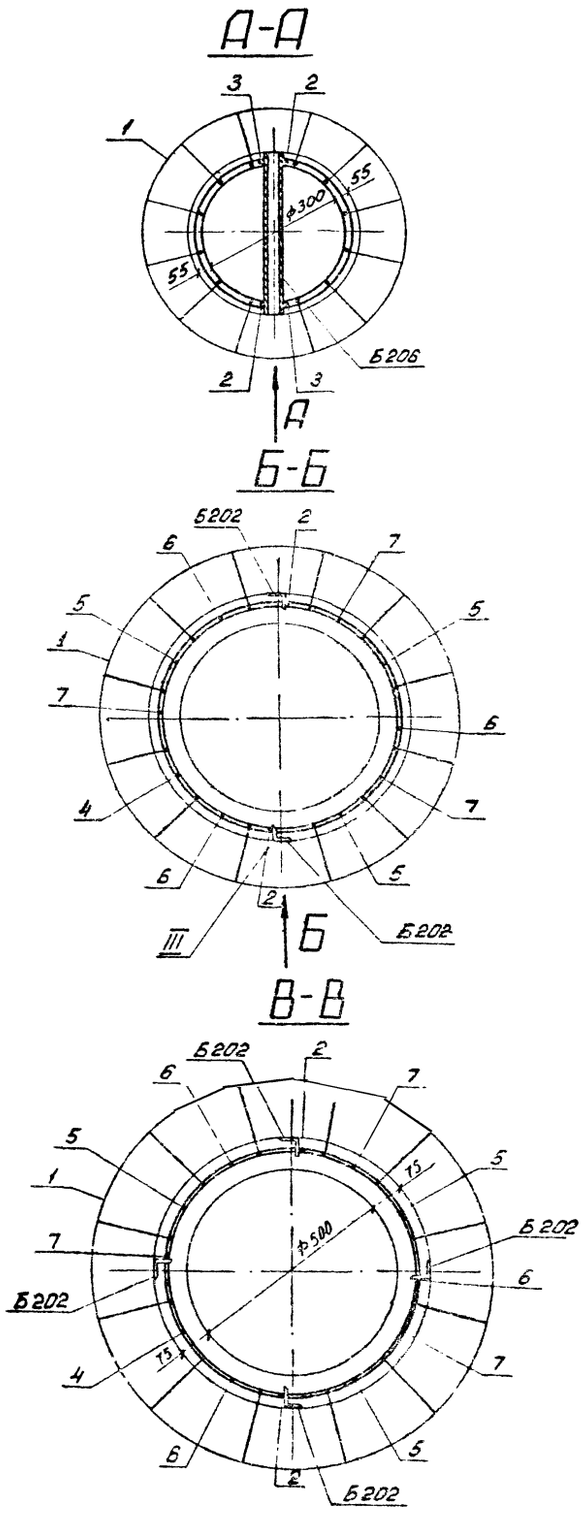
Лит	Лист	Листов

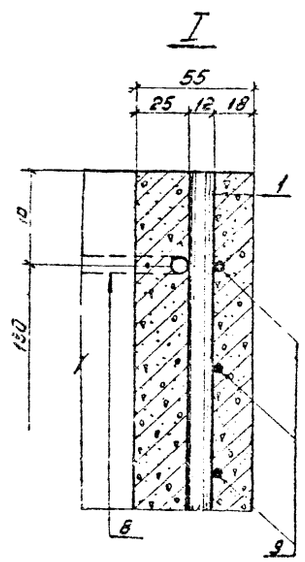
Разрезы и спецификация

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

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


СК 4-2
Армирование в развертке
Спираль не показана
Монтажные кольца и спираль показаны условно
Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150 мм и сварить
Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью специальной инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.
Места установки диафрагм и опирания стоек при транспортировке и складировании.
11300 до центра тяжести
Вид А
Выпуск 1
Серия
Типовые конструкции
Подпись и дата
Инв. № подл.
3.407-124 В.I-89
Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ЭГ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI.
Стойка СК 4-2
Чертеж армирования
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград
Разраб. Кочановская
Проверил Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. ЭМ Кирносов
Лит. Лист Листов
Копировал: Ю.Л. Ю. Формат 22





Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	NN 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 Ac VI	26000	12	312.0	ф12 Ac VI	511,5	454,2
	25980	2	12 Ac VI	25980	2	52.0	ф8 AI	65,1	25,7
	10500	3	12 Ac VI	10500	2	21.0	ф4 BI	452.0	44,7
	16600	4	12 Ac VI	16600	1	16.1			
	15600	5	12 Ac VI	15600	3	46.8	Итого:		524,6
	12600	6	12 Ac VI	12600	3	37.9			
	8600	7	12 Ac VI	8600	3	25.8			
	100 Дср От 334 до 574 Дср.=454	8	8 AI	$l_{ср}$=1550	42	65.1			
	ф 334 Шаг см. чертеж ф 612	9	4 BI	—	—	452,0			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Класс Ac-VI	Класс A-I		Обыкнов. проволока	Закладные детали ВСт 3	Общая Масса кг
	ф 12	ф 8		ф 4 BI		
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 Ac-VI	Класс A-I		Обыкн. проволока	Закладные детали ВСт 3	Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-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.	Масса, кг: всего	NN чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19а
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	3082тм-т2-19а
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 Ac-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 тм-т2-21) по чертежу N 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 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-90			
Разраб.		Кочановская			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI			
Провер.		Матвеева			Стойка СК 4-2	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИИКЭС		Курносов						

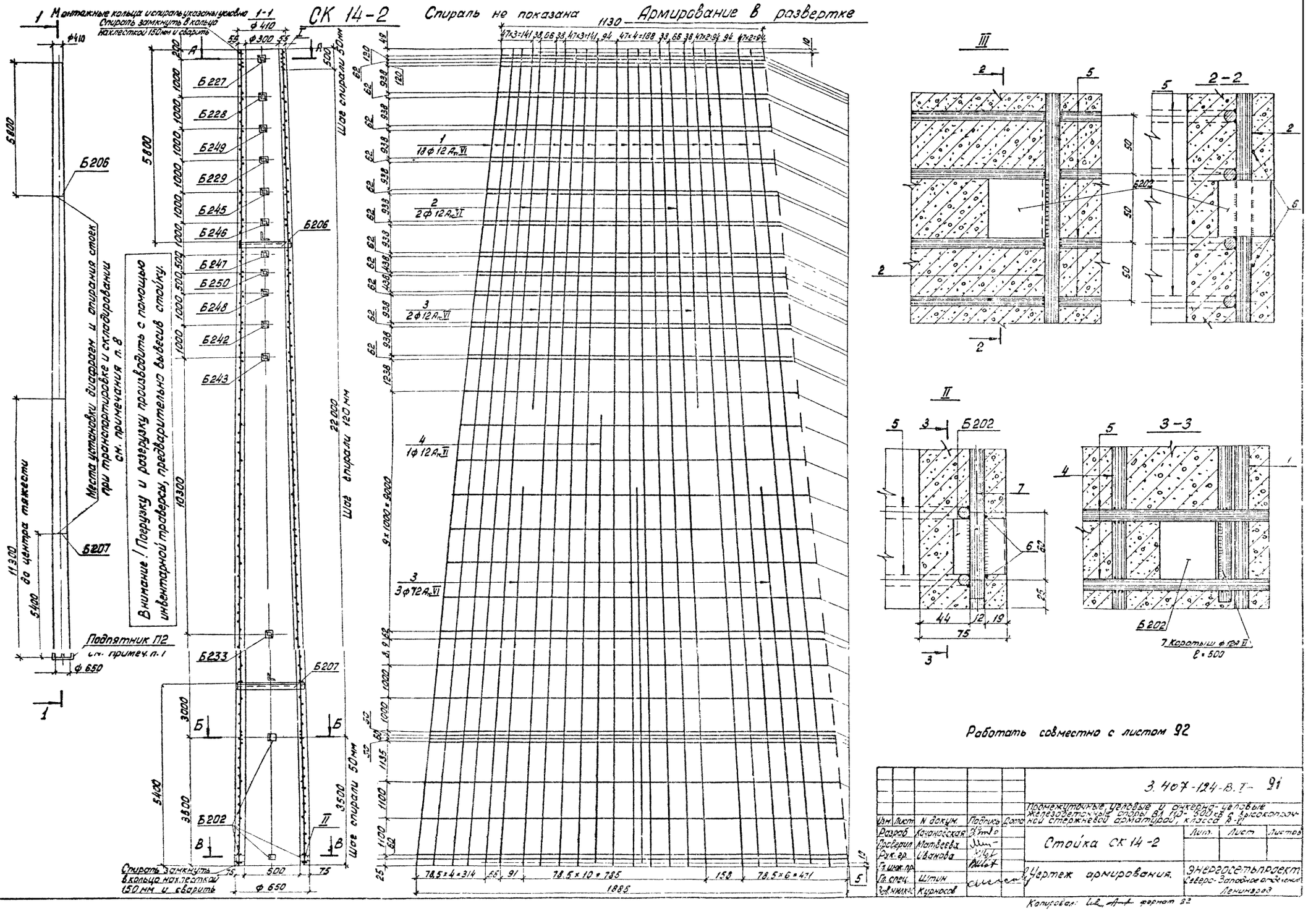
Копировал: Ив., Ан. формат 22

Выпуск 1

Серия

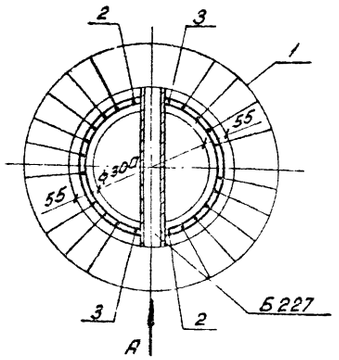
Типовые конструкции

Инв. № подл.	Подпись и дата
9446тм-Т	

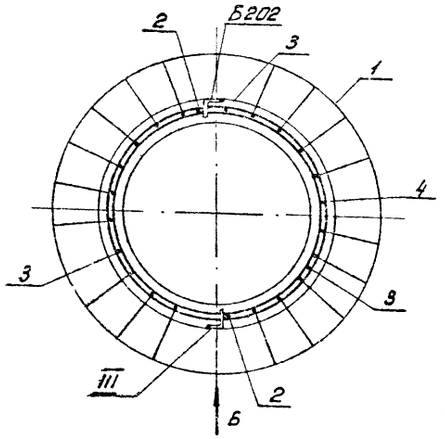

СК 14-2
Спираль не показана
Армирование в развертке
Монтажные кольца и спираль указаны условно
Спираль замкнуть в кольцо накладкой 150 мм и сварить
Шаг спирали 50 мм
Шаг спирали 120 мм
Места установки диафрагм и опирания стоек при транспортировке и складировании см. примечания п. 8
Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.
Подпятник П2 см. примеч. п. 1
до центра тяжести
Б206
Б207
Б202
Б227
Б228
Б249
Б229
Б245
Б246
Б247
Б250
Б248
Б242
Б243
Б233
Спираль замкнуть в кольцо накладкой 150 мм и сварить
1885
Работать совместно с листом 92
3.407-124-В.Т-91
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Стойка СК 14-2
Чертеж армирования.
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
Изм. Лист N докум. Подпись Дата
Разраб. Кочановская
Проверил Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. мн. к-ц Курносов
Лит. Лист Листов
Копировал: формат 22
Инв. N подл. 9446 тн-I
Подпись и дата
Серия
Выпуск 1
повые конструкции

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

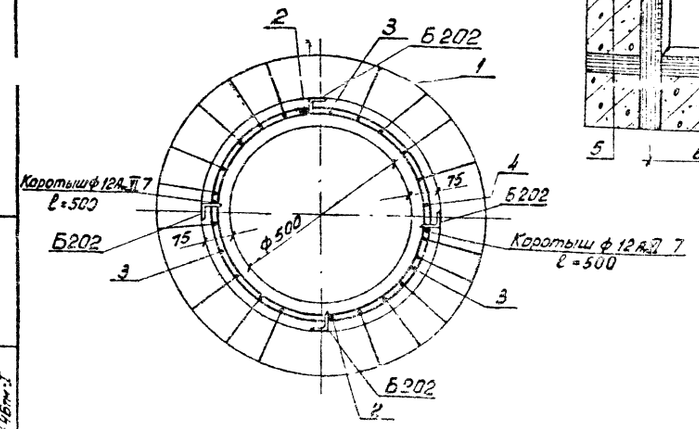
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм	Длина позиций, l, мм	Кол. „п", шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ l п м	Масса кг
СК14-2	26000	1	12А-VI	26000	18	468,0	ф12А-VI	589.0	523
	25480	2	12А-VI	25480	2	51.9	ф8АI	70	27
	10600	3	12А-VI	10600	5	53.0	ф4ВI	452,0	45
	14600	4	12А-VI	14600	1	14.6			
	от 332 до 572 Dср=452	5	8АI	1545	45	70.0	Итого:		595
	Спираль, шаг см. чертеж	6	4ВI	—	—	452 0			
	500	7	12А-VI	500	3	1,5			

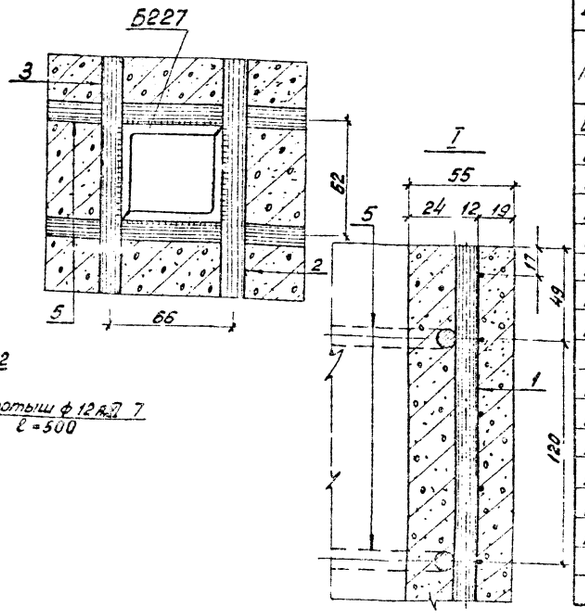
Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса А-VI	Обыкновенная проволока класса В-I	В Ст3		Закладные детали	Общая масса кг.
	ф12А-VI	ф4ВI		ф8АI	В Ст3	
СК14-2	523	45		27	50,0	645,0

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса А-VI	Арматура: Обыкновенная проволока класса В-I	Арматура: В Ст3	Закладные детали: В Ст3	Содержание стали на 1м³ бетона, кг	Масса эл-та кг
СК14-2	500	2.5	52.4	45	27	50,0	258	6896

Вид по стрелке „А"



Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Масса, кг: Всего	NN чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19а
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-т2-5а
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-т2-51а
Б250	1	3,6	3,6	—"—
Б242	1	3,6	3,6	—"—
Б243	1	3,6	3,6	—"—
Б233	1	4,4	4,4	3082тм-т2-19а
Итого:			50,0	

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 А-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 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.

Работать совместно с листом 91

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

3.407-124-В.I-92

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

Стойка СК14-2

Лит.	Лист	Листов

Разрезы и спецификация.

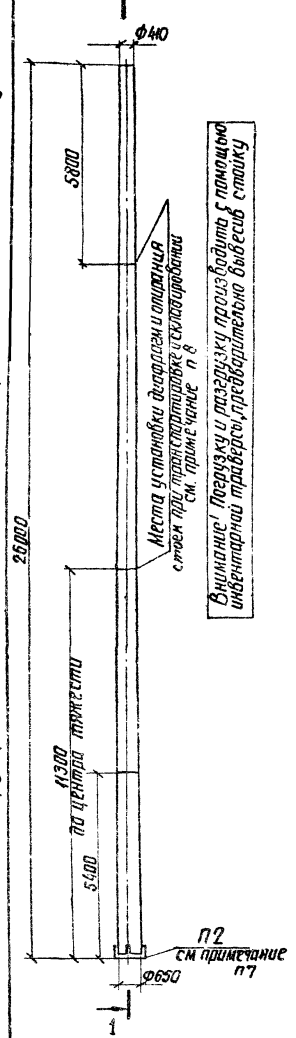
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

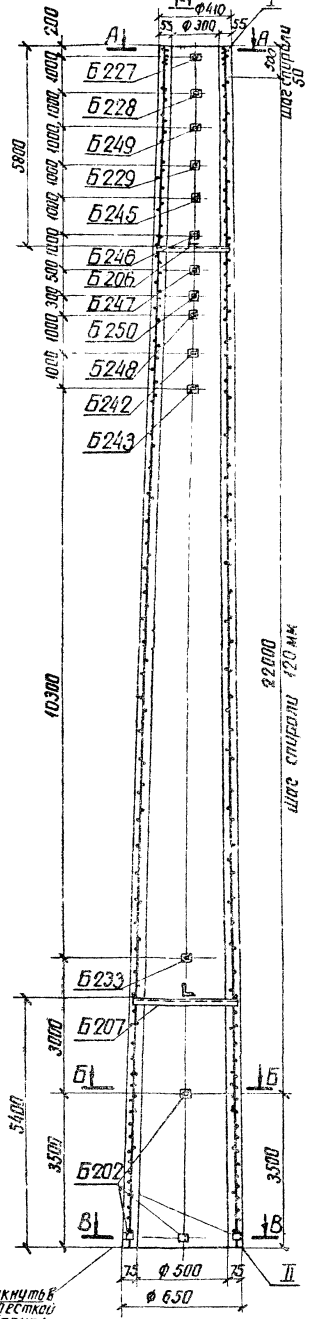
Инв. № подл. 9146тм-I | Подпись и дата

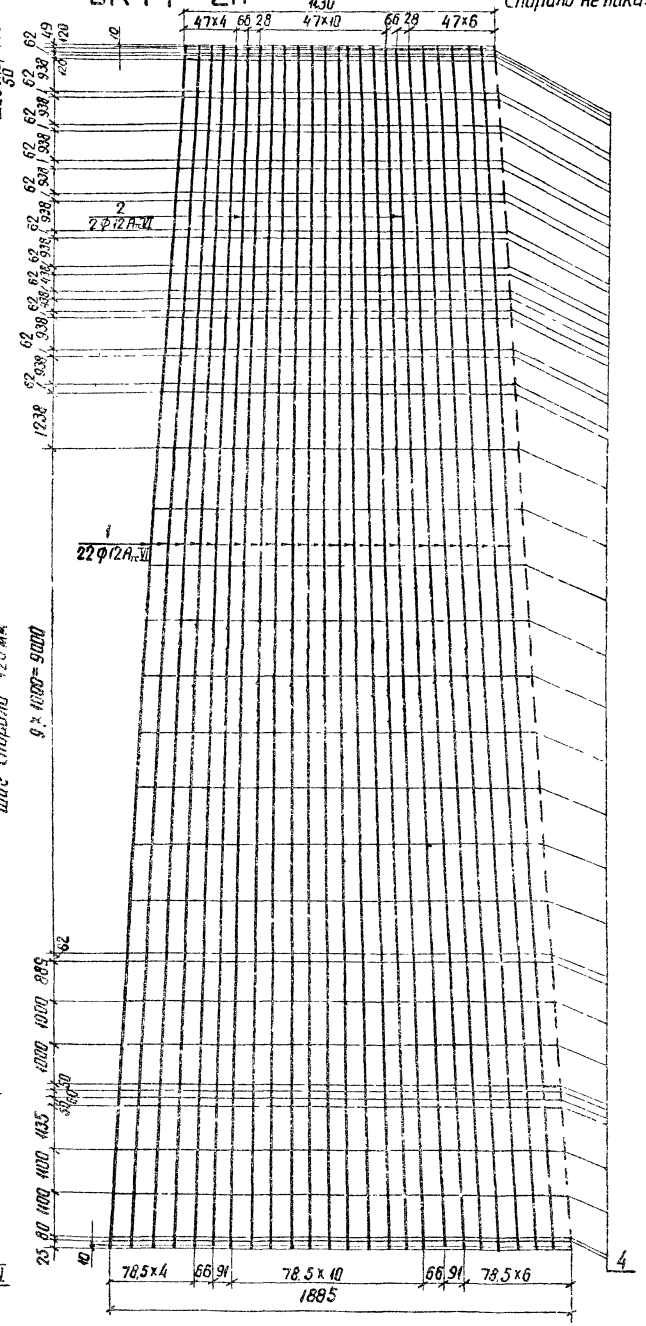
Копировал: [illegible] формат 22

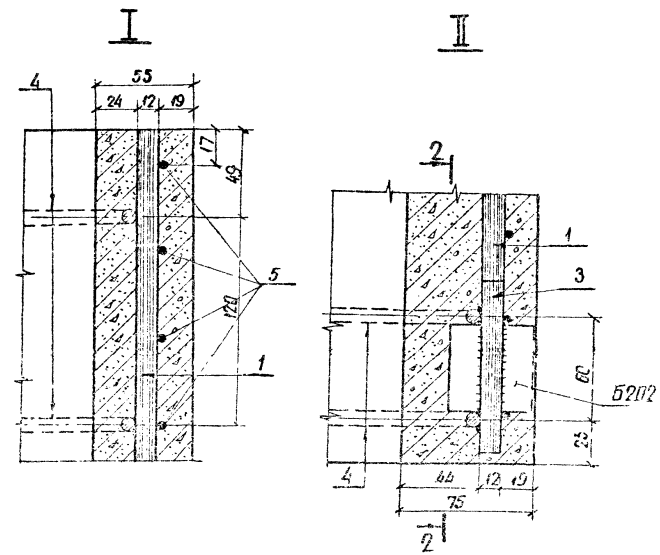
Типовые конструкции Серия Выпуск

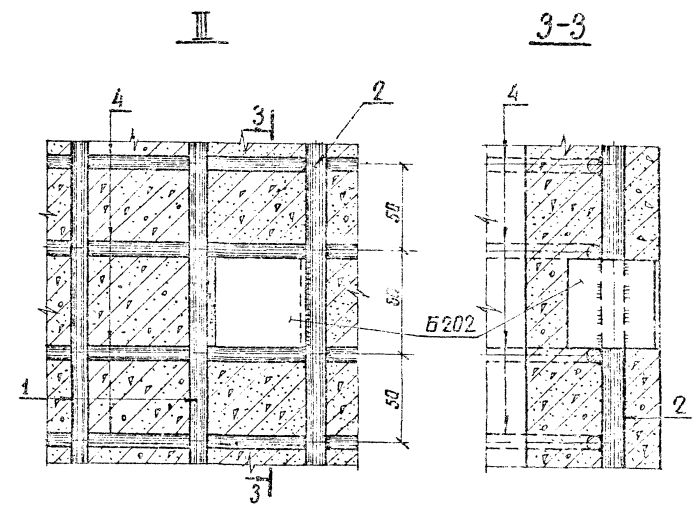
Монтажные кольца и спираль показаны условно. СК 14-2н Армирование в развертке Спираль не показана











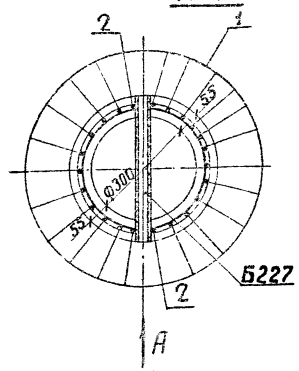
Работать совместно с листом 94

				3.407-124-в.7-93	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Промежуточные угловые и анкерные угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-V
Разраб.		Кожановская			Стойка СК 14-2н
Провер.		Матвеева			Чертеж армирования
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					
Гл. спец.		Штин			Лит. / Лист / Листов
Н. контр.		Куранова			Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

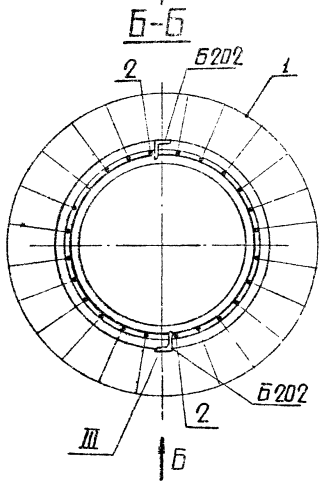
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

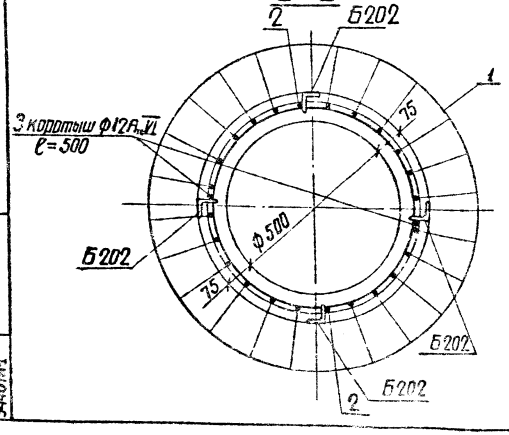
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	Нн позиций	Диаметр мм	Длина позиций l, мм	Кол. "П", шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓп м	Масса кг
СК 14-2н	26000	1	12АтVI	26000	22	572.0	·Ф12АVI	625.0	554
	25980	2	12АтVI	25980	2	51.9	·Ф8АI	70.0	27
	500	3	12АтVI	500	2	1.0	·Ф4ВI	452.0	45
	от 332 до 572 Dср=452	4	8АI	1545	45	70.0	Итого:		625
	Спираль шаг см. черт	5	4ВI	—	—	452.0			

Ведомость закладных деталей

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 202	6	0.2	1.2	3082тм-т2-10а	Б 248	1	3.5	3.5	5734тм-т2-5а
Б 206	1	3.0	3.0	"	Б 249	1	3.2	3.2	3082тм-т2-51а
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	3082тм-т2-19а
Б 245	1	3.4	3.4	5734тм-т2-5а					
Б 246	1	3.4	3.4	"					
Б 247	1	3.4	3.4	"	Итого:			50.0	

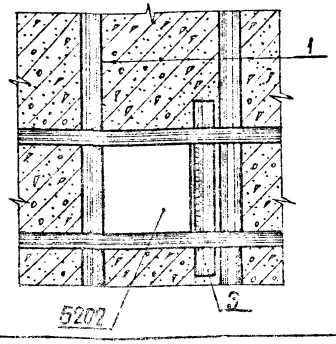
Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса АтVI ф 12 АтVI	Обыкновен. проволока класса В-I ф 4 ВI	В Ст 3	ф 8АI	Закладные детали В Ст 3	Общая масса кг
СК 14-2н	554	45		27	50.0	676.0

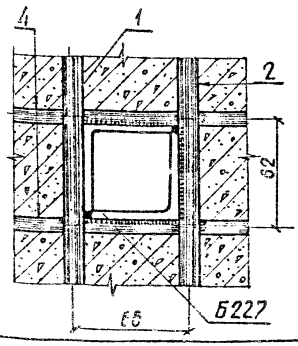
Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса АтVI	Обыкнов. проволока класса В-I	В Ст 3	Закладные детали В Ст 3	Содержание стали на 1 м³ бетона кг	Масса эл-та кг
СК 14-2н	500	2.5	554	45	27	50.0	270	6926

2-2



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 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 натянуто общей силой 184т.

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. 3; детали Б227÷Б229, Б233, Б251, Б252, Б245÷Б250 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 N 3082тм-т2-2) по чертежу N 3082тм-т2-22.

8. На готовой стойке сечения, в которых устанавливаются диафрагмы, т.е. на расстоянии 5,8м от верхнего и 5,4м от нижнего концов стойки, отметить полосами краской по всей окружности шириной 50-60см.

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.

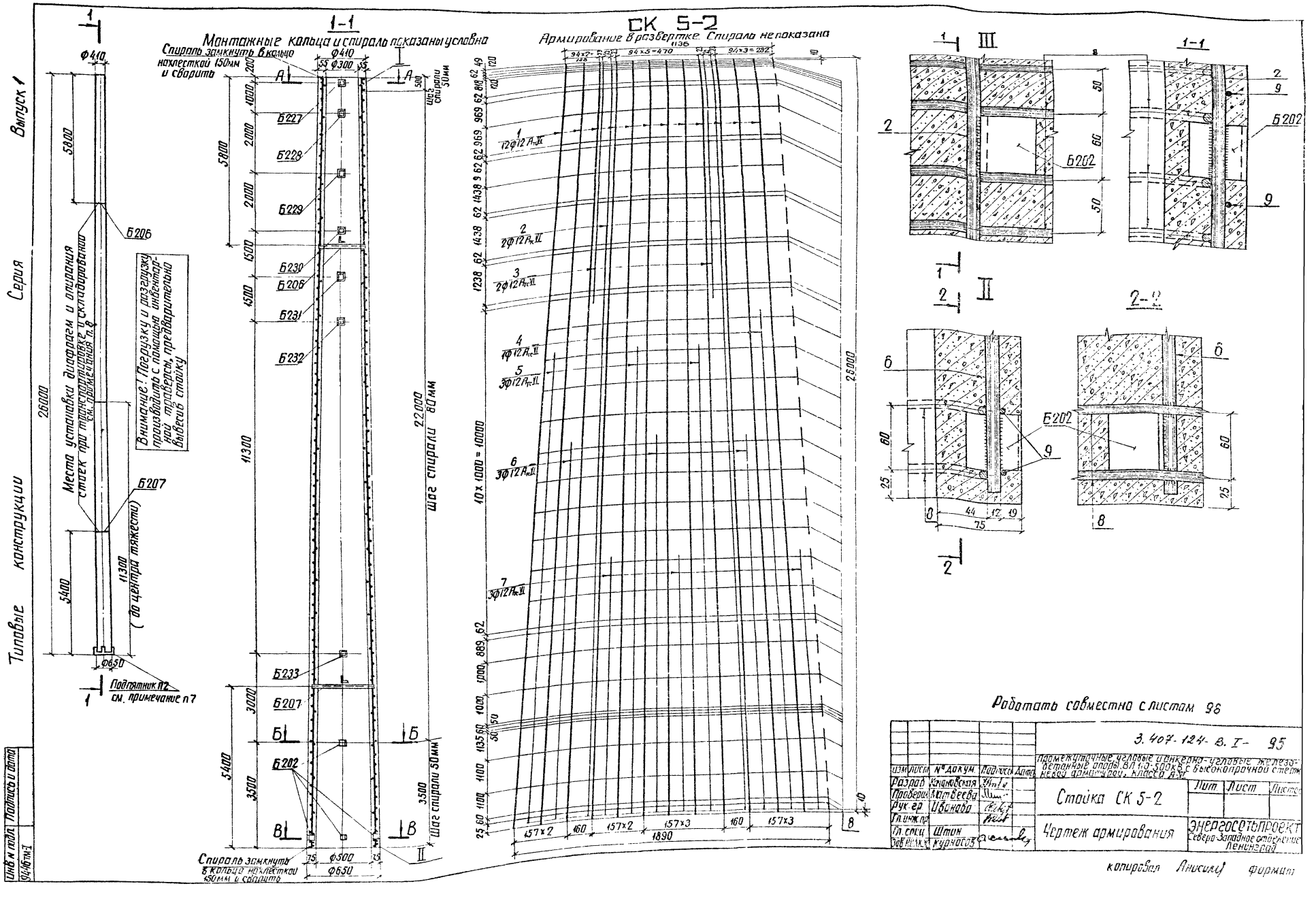
10. Стержни поз. 1 во всех местах пересечения с монтажными кольцами поз. 4 привязать вязальной проволокой.

Работать совместно с листом 93

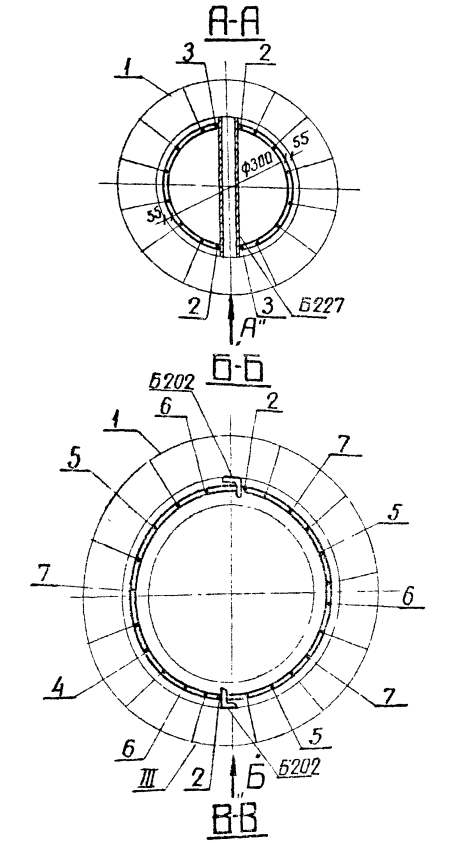
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-94			
Разраб.		Кочановская			Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI			
Провер.		Матвеева			Стойка СК 14-2н	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инжн.					Разрезы и спецификация	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. инжн.		Куроносов						

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

копировал: Анисимова формат 12



СК 5-2
Монтажные кольца и спираль показаны условно
Армирование в развертке. Спираль не показана
Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150мм и сварить
Шаг спирали 50мм
Шаг спирали 80мм
Место 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. примечание п7
Типовые конструкции
Серия
Выпуск 1
Работать совместно с листом 98
3.407-124-В.I-95
Промежуточные угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500кВ с высокопрочной стеклянной арматурой, класса А-VI
Стойка СК 5-2
Чертеж армирования
Разраб. Кононовская
Проверил. Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. Нолк. Курносов
Лит. Лист Листов
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Инв. № подл. 9446 тм-1
Подпись и дата
Инв. № подл.



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм	Длина позиции ℓ, мм	Кол. п. шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ $\ell_п$, м	Масса, кг
СК 5-2	26000	1	12Атс VI	26000	12	312,0	ф12А VI	50,76	450,7
	25980	2	12Атс VI	25980	2	52,0	ф8А I	58,9	23,0
	8300	3	12Атс VI	8300	2	16,6	ф5В I	590,0	91,0
	16600	4	12Атс VI	16600	1	16,6	Итого:		564,7
	15600	5	12Атс VI	15600	3	46,8			
	12600	6	12Атс VI	12600	3	37,8			
	8600	7	12Атс VI	8600	3	25,8			
	От 334 до 574 Дср = 454	8	8А I	$\ell_{ср}$ = 1550	38	58,9			
	шаг см. чертеж	9	5В I	—	—	590,0			

Выборка металла на элемент

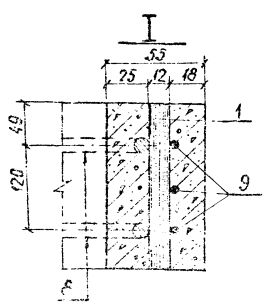
Наименование элемента	Арматура: Класс Атс-VI ф 12	Класс А-I ф 8	Обыкновенная проволока ф 5 В I	Закладные детали В Ст 3	Общая масса кг
СК 5-2	450,7	23,0	91,0	32,7	597,4

Расход материалов на элемент

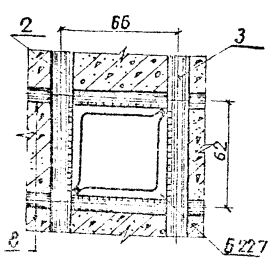
Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Класс Атс-VI	Класс А-I	В Ст 3	Обыкновенная проволока	Закладные детали В Ст 3	Содержание арматуры кг/м³	Масса элемента кг
СК 5-2	500	2,5	450,7	23,0	—	91,0	32,7	239	6850

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1 шт	Всего	NN чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт	Всего	NN чертежей
Б202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19а	Б231	1	3,5	3,5	3082тм-т2-19а
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 Атс 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. 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 т.
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 N3082тм-т2-21) по чертежу N3082тм-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 95

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В. I- 96			
Разраб.		Качановская			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI			
Проверил		Матвеева			Стойка СК 5-2	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инжн.					Разрезы и спецификация	Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. ниж.		Курласов						

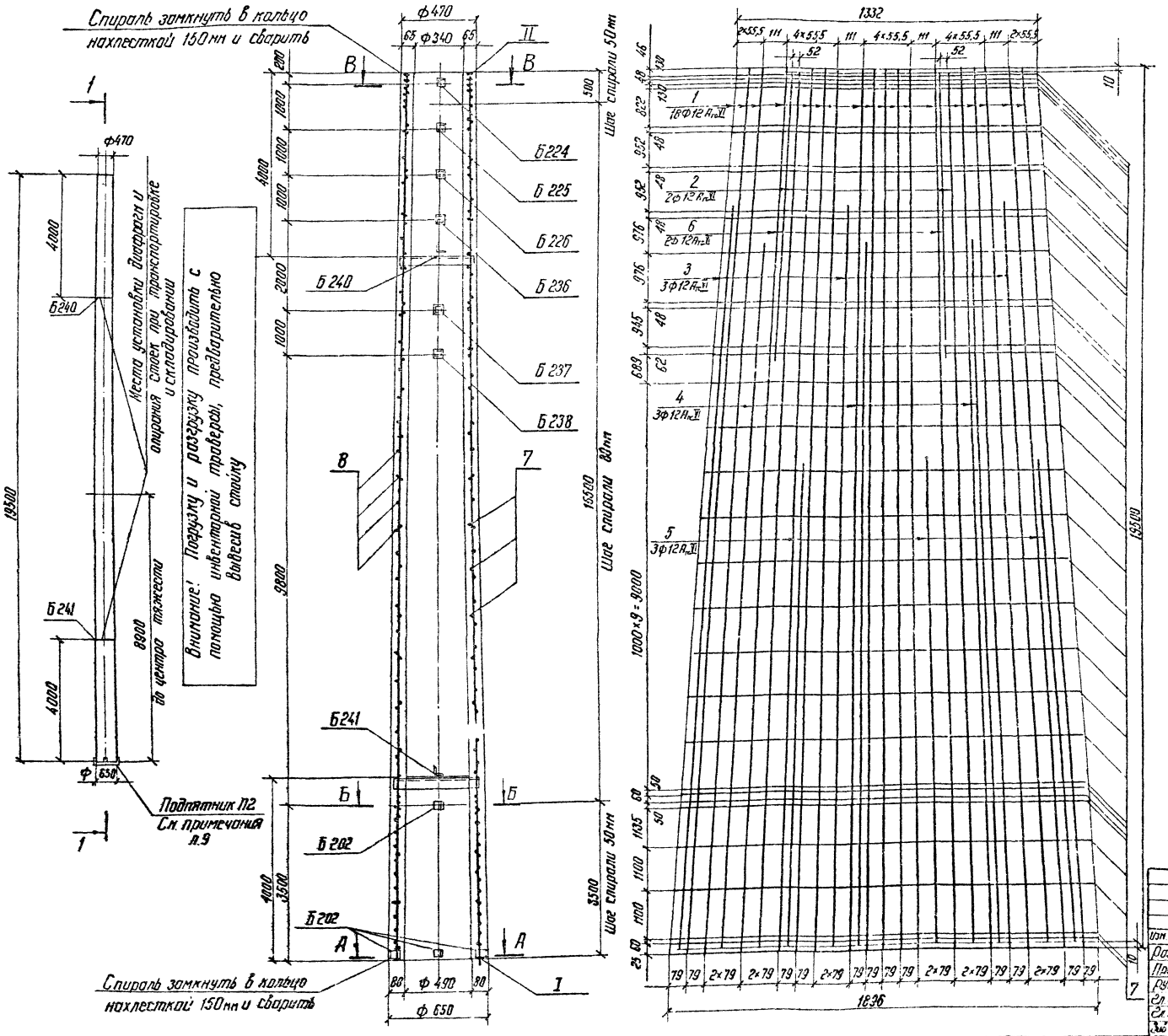
Инв. № подл.	Подпись и дата
46тм1	

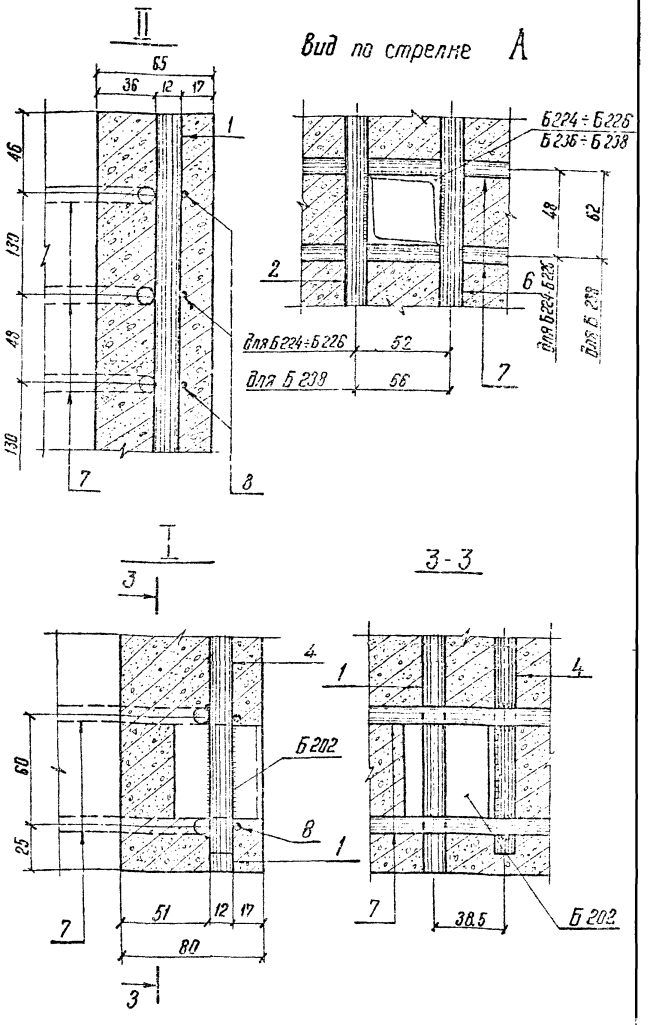
СК Б-2

1-1

Монтажные кольца и спираль показаны условно

Армирование в развертке спираль не показана



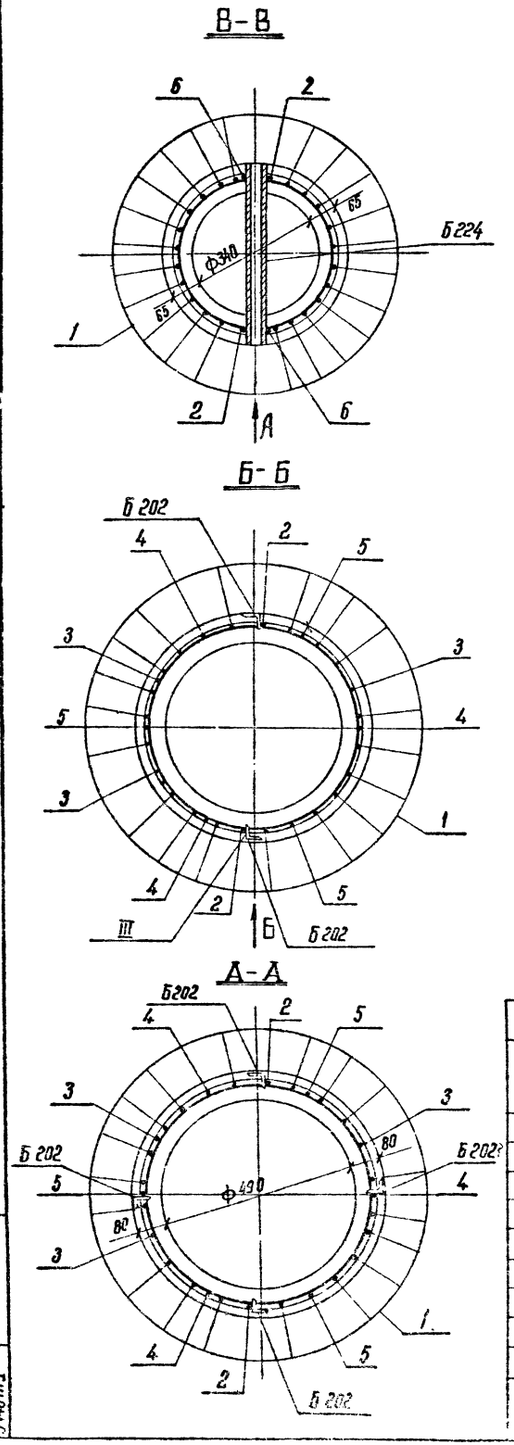


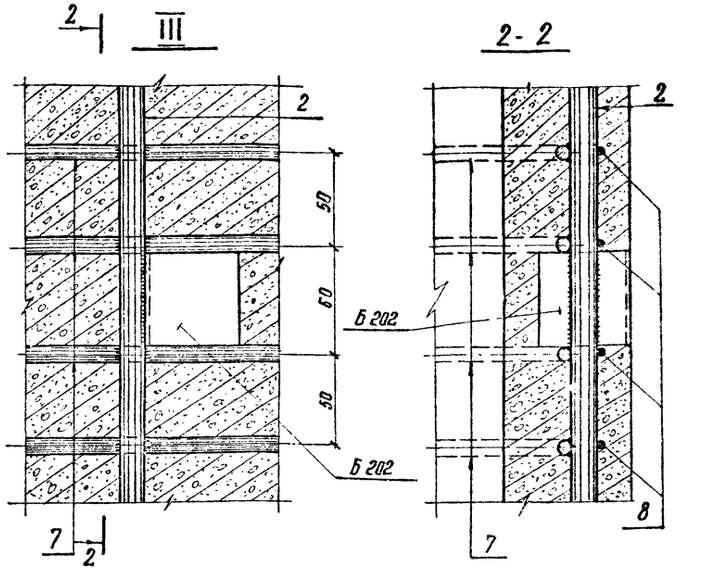
Работать совместно с листом 98

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-97		
Разраб.		Смирнова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ НО-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI		
Провер.		Матвеева				Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.		Иванова			Стойка СК Б-2			
Гл. инженер								
Гл. спец.		Штин			Чертеж армирования	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. НИПКЭ		Курносов						

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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





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 $A_{тс}$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-II-29
10. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СН и П 11-28-73 в зависимости от степени и вида агрессии среды для бетона повышенной плотности и указывается в заказной спецификации.

Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименов. 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 $A_{тс}$VI	19500	18	351.0	ф 12 $A_{тс}$VI	531	471.5
	19480	2	12 $A_{тс}$VI	19480	2	39.0	ф 8AI	52.0	20.7
	16600	3	12 $A_{тс}$VI	16600	3	49.8	ф 4BI	473.0	46.9
	15600	4	12 $A_{тс}$VI	15600	3	46.8	Итого:		539.1
	10600	5	12 $A_{тс}$VI	10600	3	31.8			
	6300	6	12 $A_{тс}$VI	6300	2	12.6			
	100 Э От 576 до 396 Эср = 486	7	8AI	162.6	32	52.0			
	ф 636 ф 616	8	4BI	—	—	473			

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт	Масса, кг: 1шт.	Масса, кг: Всего	№№ чертежей
Б224	1	2,1	2,1	3082 тм-Т219а
Б225	1	2,1	2,1	"
Б226	1	2,2	2,2	"
Б236	1	2,2	2,2	5384 тм-II-29
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-Т219а
Итого			27,5	

Выборка металла на элемент

Наименов. элемента	Арматура, кг: Сталь класса $A_{тс}$VI ф 12 $A_{тс}$VI	Арматура, кг: ВСт3 ф 8AI	Арматура, кг: Обыкновен. проволока ф 4BI	Закладные детали ВСт3	Общая масса кг
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 $A_{тс}$VI	Металл, кг: Арматура: Обыкнов. проволока	Металл, кг: Арматура: ВСт3	Металл, кг: Закладные детали ВСт3	Содержан. стали на 1м³ бетона кг	Масса элемента кг
СК 6-2	600	2,1	471.5	46.9	20.7	27.5	270	5820

Работать совместно с листом 97

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

3.407-124-В.I-98

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

Стойка СК 6-2

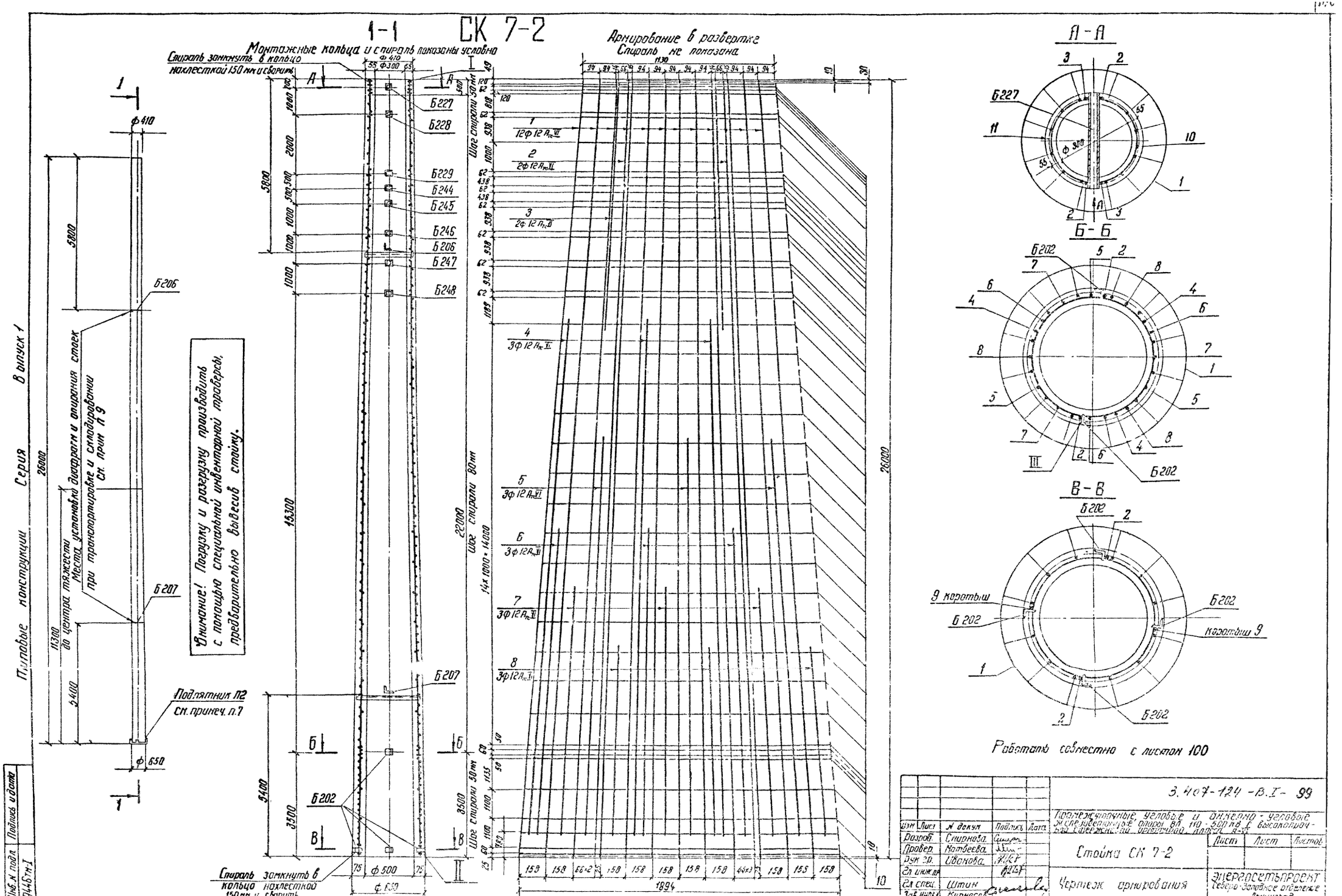
Лит.	Лист	Листов

Разрезы и спецификация

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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



1-1
СК 7-2
Монтажные кольца и спираль показаны условно
Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150 мм и сварить
Армирование в развертке
Спираль не показана
Шаг спирали 50 мм
Шаг спирали 80 мм
Шаг спирали 50 мм
Б227
Б228
Б229
Б244
Б245
Б246
Б206
Б247
Б248
Б207
Б202
Подлятник П2
см. примеч. п.7
Внимание! Погрузку и разгрузку производить с помощью специальной инвентарной траверсы, предварительно вывесив стойку.
Типовые конструкции Серия Выпуск 1
Места установки диафрагм и опирания стоек при транспортировке и складировании см. прим. п 9
до центра тяжести
Спираль замкнуть в кольцо нахлесткой 150 мм и сварить
А-А
Б-Б
В-В
9 коротыш
коротыш 9
Работать совместно с листом 100
3.407-124-В.I-99
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V
Стойка СК 7-2
Чертеж армирования
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение Ленинград
Разраб. Смирнова
Провер. Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. нач. Курносов
Инв. № подл. 9446 тн-I
Подпись и дата

Вып. ск 1

Серия

Типовые конструкции

Спецификация арматуры на 1 элемент

Изображение элемента	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм	Длина на позиции l мм	Кол. шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ℓ м	Масса кг
СК 7-2	26000	1	12 $A_{т}$VI	26000	12	312.0	Ф12 $A_{т}$VI	547.0	486.0
	25980	2	12 $A_{т}$VI	25980	2	52.0	Ф8 AI	63.4	25.0
	8400	3	12 $A_{т}$VI	8400	2	16.8	Ф5 BI	590.0	91.0
	17300	4	12 $A_{т}$VI	17300	3	51.9			
	13300	5	12 $A_{т}$VI	13300	3	39.9	Итого:		602.0
	10300	6	12 $A_{т}$VI	10300	3	30.9			
	8300	7	12 $A_{т}$VI	8300	3	24.9			
	6300	8	12 $A_{т}$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	3082ТМ-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	5734ТМ-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 $A_{т}$ IV Ф12 $A_{т}$VI	Арматура, кг: Обыкновенная проволока Ф5 BI	Арматура, кг: В Ст3 Ф8 AI	Закладные детали: В Ст3	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 $A_{т}$ IV	Арматура: Обыкновенная проволока	Арматура: В Ст3	Закладные детали: В Ст3	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 $A_{т}$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 Б202 приварить к продольной арматуре поз. 2 и каротышам, детали Б227÷Б229, Б244÷Б248 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 №3082тм-т2-21 по чертежу №3082тм-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

Инв. N подл. | Подпись и дата | 3.407-124-в.1-т

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

3.407-124-в.1-100

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.

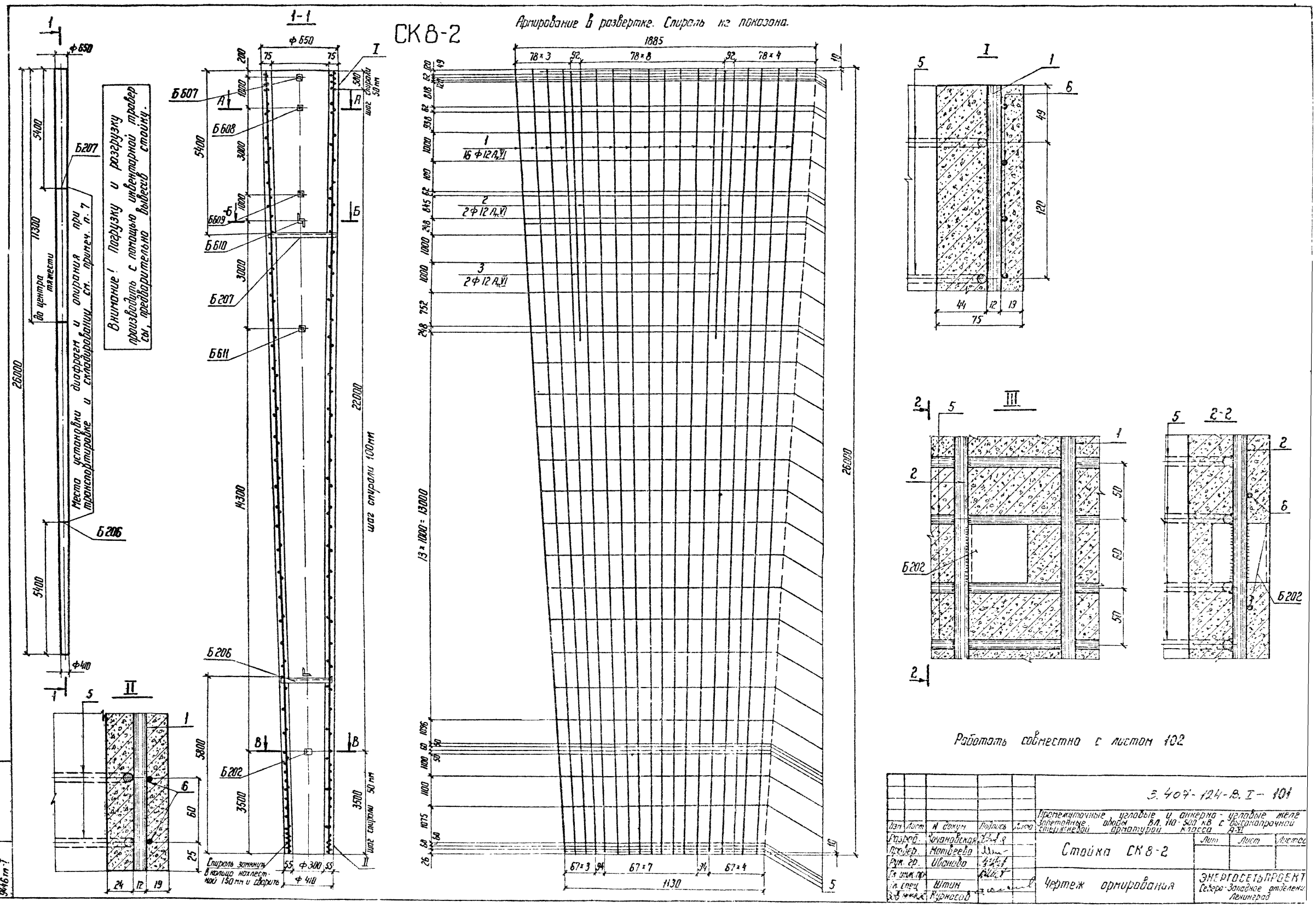
Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
Ленинград

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

СК 8-2

Армирование в развертке. Спираль не показана.



Инв. № подл.	Подпись и дата
9446 тп-Т	

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

3.407-124-В.I-101

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

Стойка СК 8-2

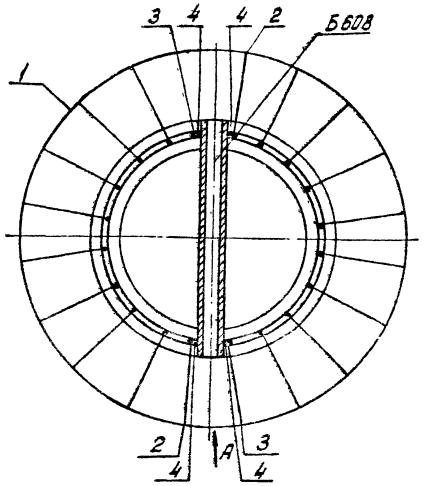
Чертеж армирования

Лит.	Лист	Листов

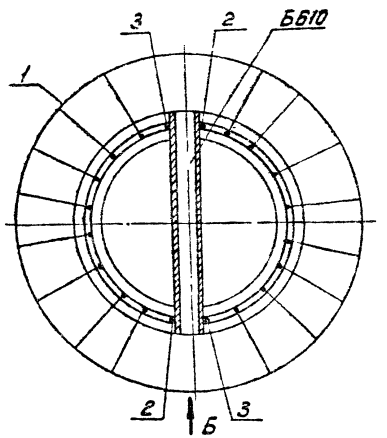
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: [signature] формат 22

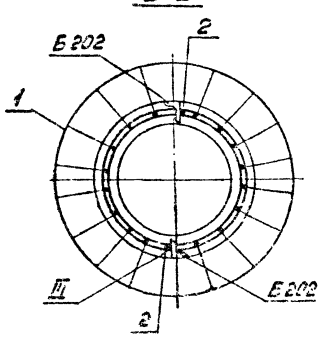
А-А



Б-Б



В-В



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 ВI	—	1	486,0			

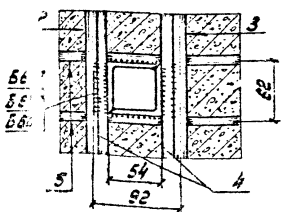
Выборка металла на элемент

Наименование эл-та	Арматура, кг: Сталь класса Ат-VI ф12 Ат-VI	Обыкновенная проволока класса В-I ф4 ВI	ВСт3	ф8 АI	Закладные детали ВСт3	Общая масса кг
СК 8-2	435	48		23	61,8	567,8

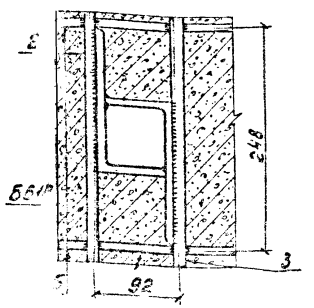
Расход материалов на элемент

Наименование эл-та	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Сталь класса Ат-VI	Обыкновенная проволока класса В-I	ВСт3	Закладные детали ВСт3	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	Всего	NN чертежей
Б202	2	0,2	0,4	3.082тм-т2-19
Б206	1	3,0	3,0	" — " — "
Б207	1	4,0	4,0	3.082тм-т2-19
Б607	1	4,8	4,8	7.068тм-т3-11
Б608	1	4,6	4,6	— " — " —
Б609	1	4,4	4,4	— " — " —
Б610	1	20,8	20,8	— " — " —
Б611	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

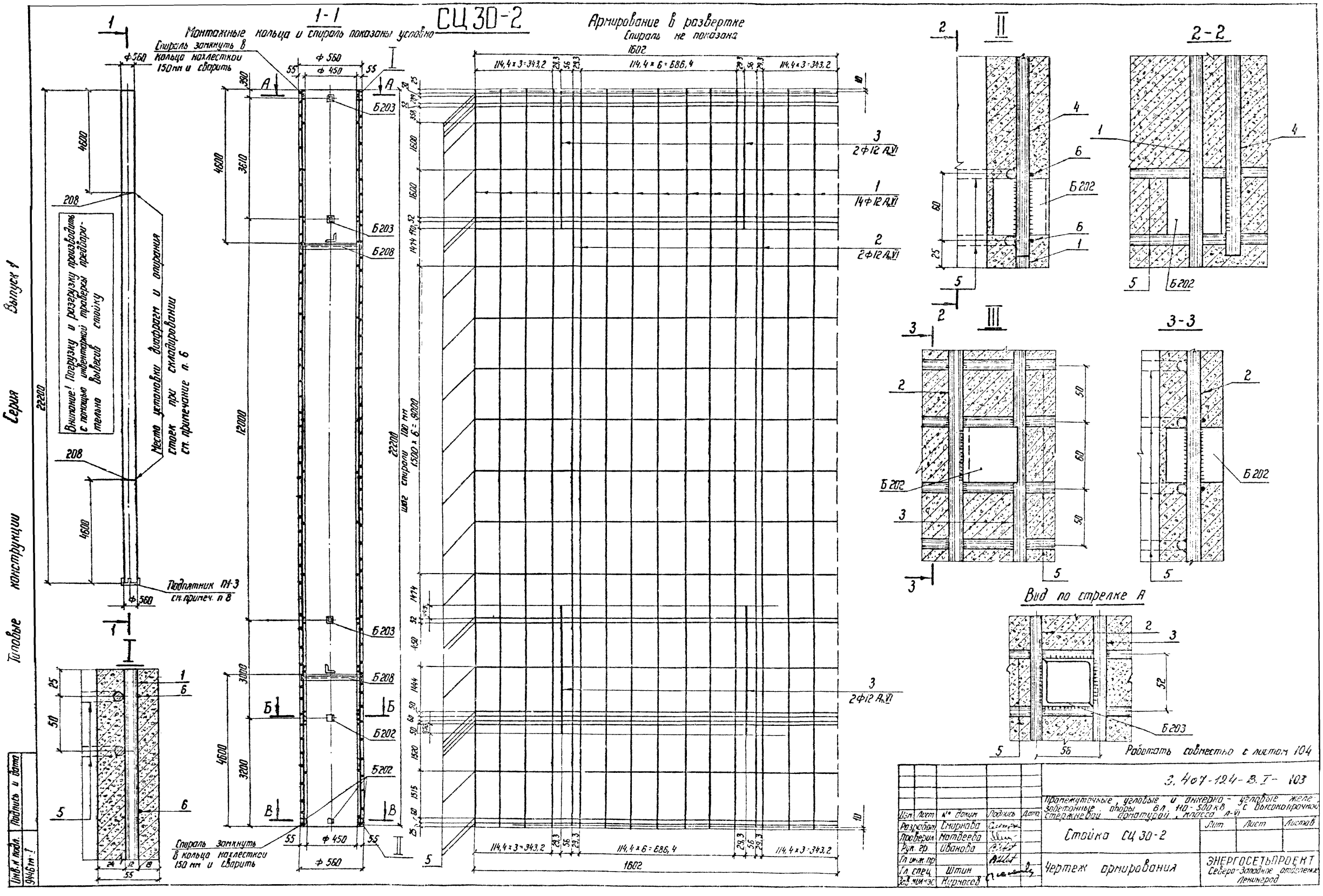
Стойка СК 8-2

Разрезы и спецификация

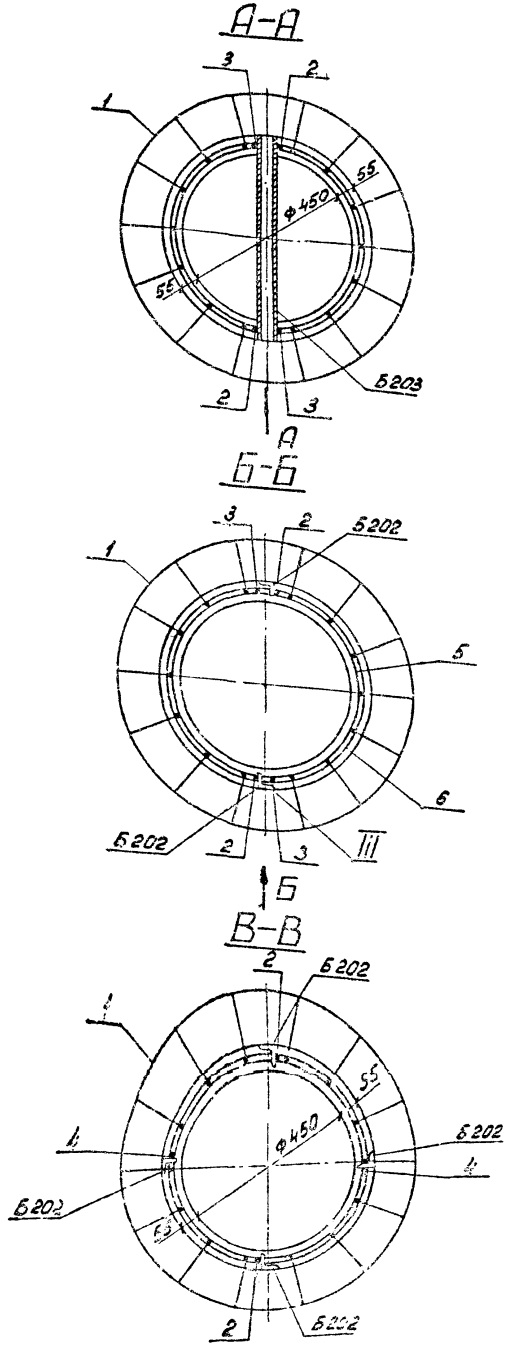
Лит.	Лист	Листов

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: формат 22



СЦ 30-2
1-1
Монтажные кольца и спираль показаны условно
Спираль замкнуть в кольца нахлесткой 150 мм и сварить
Армирование в развертке
Спираль не показана
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
Шаг спирали 100 мм 1500 × 6 = 9000
2Ф12 А.VI
14Ф12 А.VI
Вид по стрелке А
Работать совместно с листом 104
Серия
Выпуск 1
Типовые конструкции
Инв. № подл. 9446 тм-1
Подпись и дата
3.407-124-В.I-103
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры 6 л. 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Стойка СЦ 30-2
Чертеж армирования
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Изм. Лист № докум. Подпись Дата
Разработ. Смирнова
Проверил Матвеева
Рук. гр. Иванова
Гл. инж. пр.
Гл. спец. Штин
Зав. мил. эс. Кирносов
Лит. Лист Листов
Копировал
Формат 22



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование	Сечение	NN позиций	Диаметр мм	Длина позиции „l" мм	Кол. поз. „n" шт.	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ ln м	масса кг
СЦ 30-2	22200	1	12Ак-VI	22200	14	311,0	ф12Ак-VI	371,8	330,0
	22180	2	12Ак-VI	22180	2	44,4	ф8АI	46,0	18,2
	4000	3	12Ак-VI	4000	4	16,0	ф4ВI	390,2	38,8
	коротыш	4	12Ак-VI	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 Ак-VI	ВСт 3	Обыкнов. проволока	—	Закладные детали ВСт 3	Общая масса кг
	ф12Ак-VI	ф8АI	ф4ВI	—		
СЦ 30-2	330,0	18,2	38,8	—	16,5	403,5

Расход материалов на элемент.

Наименование элемента	Бетон: Марка	Кол. м³	Металл, кг: Арматура: класс Ак-VI	ВСт 3	Обыкнов. проволока	Закладн. детали ВСт 3	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: 1шт.	Всего	NN чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1шт.	Всего	NN чертежей
Б 203	3	2,7	8,1	9288тм-т1-9	Б 202	6	0,2	1,2	3082тм-т2-19а
Б 208	2	3,6	7,2	3082тм-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 Ак-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 142т.
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. 2,4; деталь Б203 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 50-60мм.
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 7271тм-V-29.
9. Вид антикоррозийной защиты выбирается в соответствии с главой СН и П 11-28-73 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

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

3.407-124-В.I- 104

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

Стойка СЦ30-2

Лит.	Лист	Листов

Разрезы и спецификация

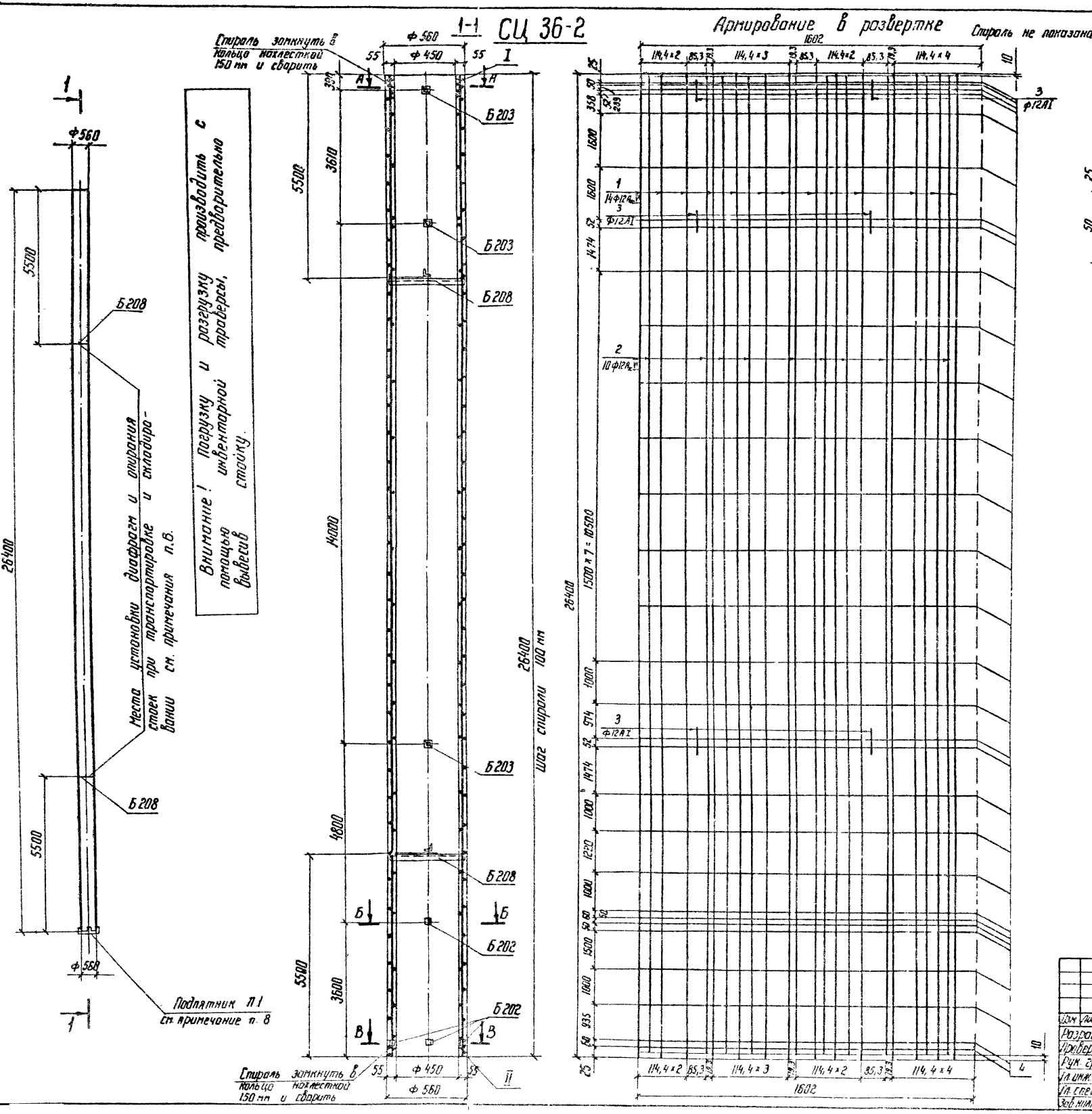
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

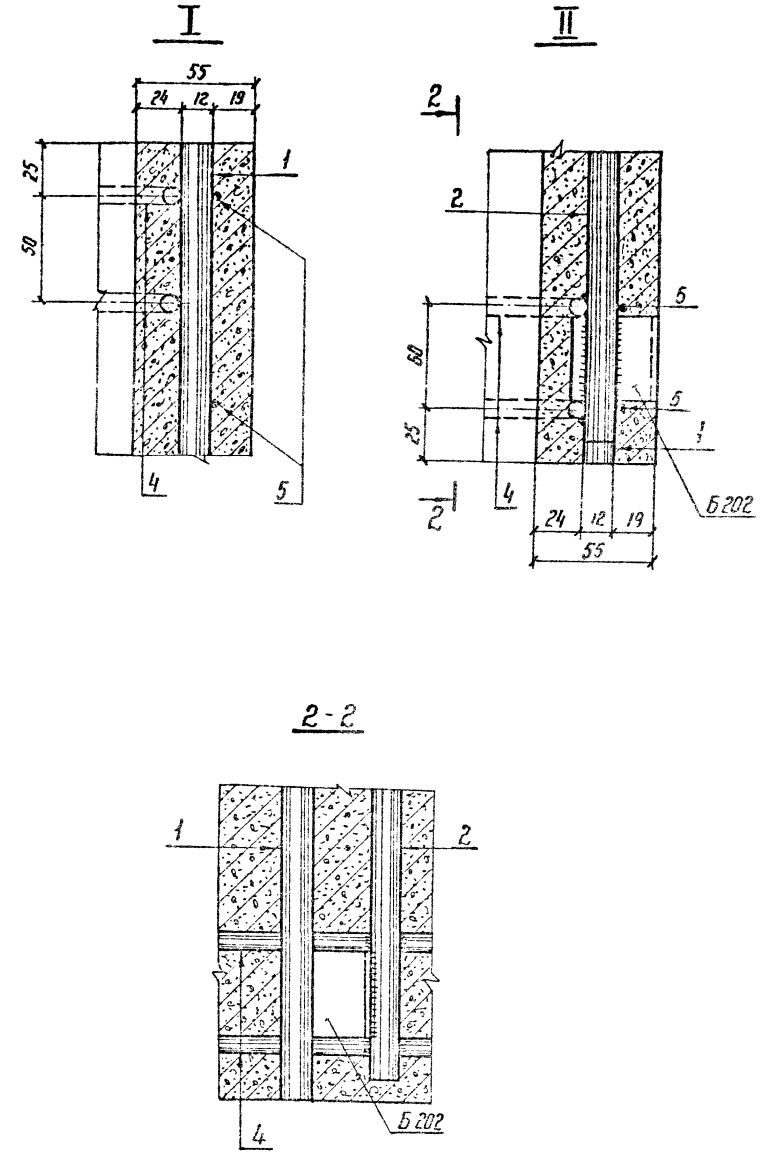
Копировал: формат 22

Типовые конструкции Серия Выпуск 1

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

Типовые конструкции Серия Выпуск 1



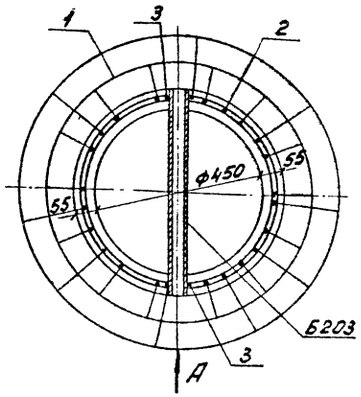


Работать совместно с листом 106

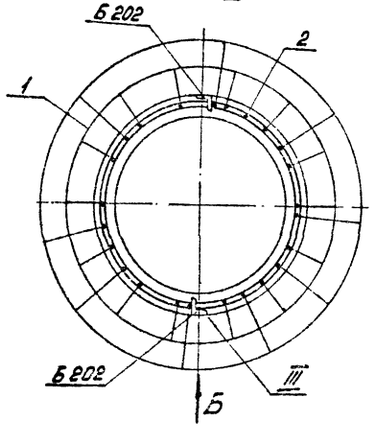
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-105			
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые желе. Забетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI			
Разраб.		Смирнова			Стойка СЦ 36-2	Лит	Лист	Листов
Проверил		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.	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

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

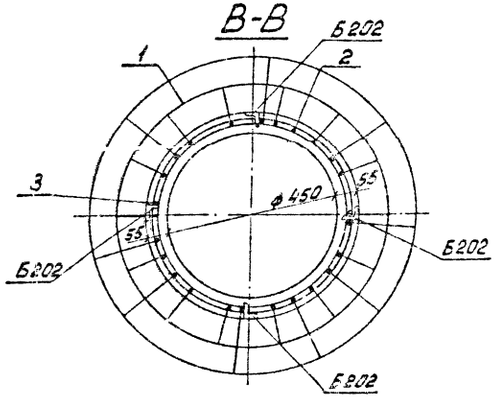
А-А



Б-Б



В-В



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименование элемента	Эскиз	NN поз.	Диаметр мм	Длина позиции „l" мм	Кол. поз. „n" шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ l.n м	Масса кг
СЦ36-2	26400	1	ф12 $A_{кс}$ VI	26400	14	369,6	ф12 $A_{кс}$ VI	633,4	562,0
	26380	2	ф12 $A_{кс}$ VI	26380	10	263,8	ф8 AI	49,4	19,5
	Коротыш	3	ф12 AI	200	10	0,2	ф4 BI	464,0	46,3
							Итого:		627,8
	100 Двн Двн.=482	4	ф8 AI	1645	30	49,4			
	ф522 Шаг см. чертеж ф522	5	ф4 BI		1	464,0			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Класс $A_{кс}$ VI		Класс A-I	Обыкновенная проволока	Закладные детали: В Ст3	Общая масса кг
	ф12 $A_{кс}$ VI		ф8 AI	ф4 BI		
СЦ36-2	562.0		19.5	46.3	16.5	644.3

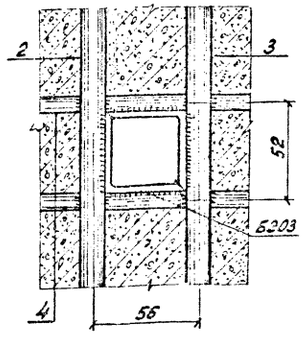
Расход материалов на элемент

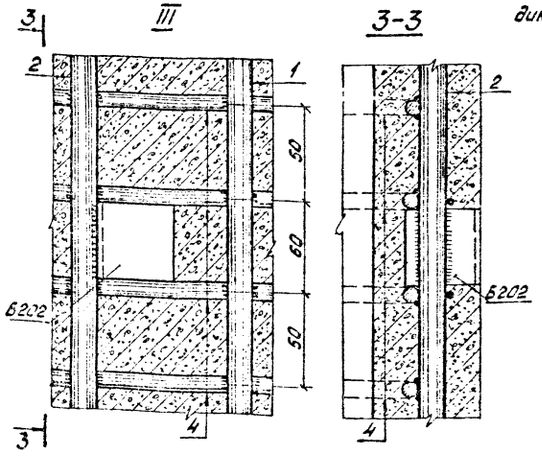
Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл, кг: Арматура: Класс $A_{кс}$ VI	Класс A-I		Обыкн. провол.	Закладные детали: В Ст3	Содержание арматуры кг/м³	Масса элемента кг
СЦ36-2	500	2,20	562,0	19.5		46.3	16.5	293	6144

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	NN чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1 шт.	Всего	NN 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





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 $A_{кс}$ 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. N3082тм-т2-20) по чертежу N3082тм-т2-22.
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.
10. При транспортировке и складировании стойки укладываются таким образом, чтобы закладные детали располагались перпендикулярно (параллельно) прокладкам.

Работать совместно с листом 105

Изм.	Лист	N. докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-106			
					Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110 - 500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI			
Разраб.		Кочановская			Стойка СЦ36-2	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Матвеева						
Рук. гр.		Иванова						
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		
Гл. спец.		Штин						
Зав. НИЛКЗС		Курносов						

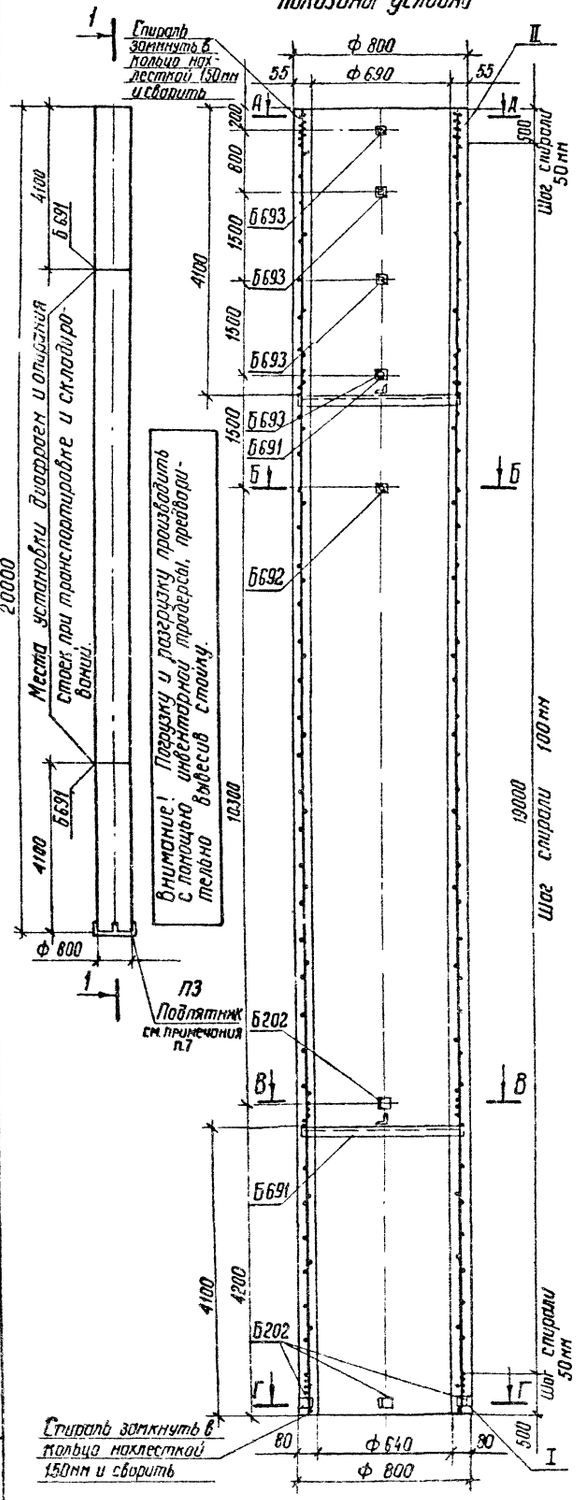
Копировал: формат 22

Инв. N° подл. 9446тм-1 | Подпись и дата

СЦ 8-2

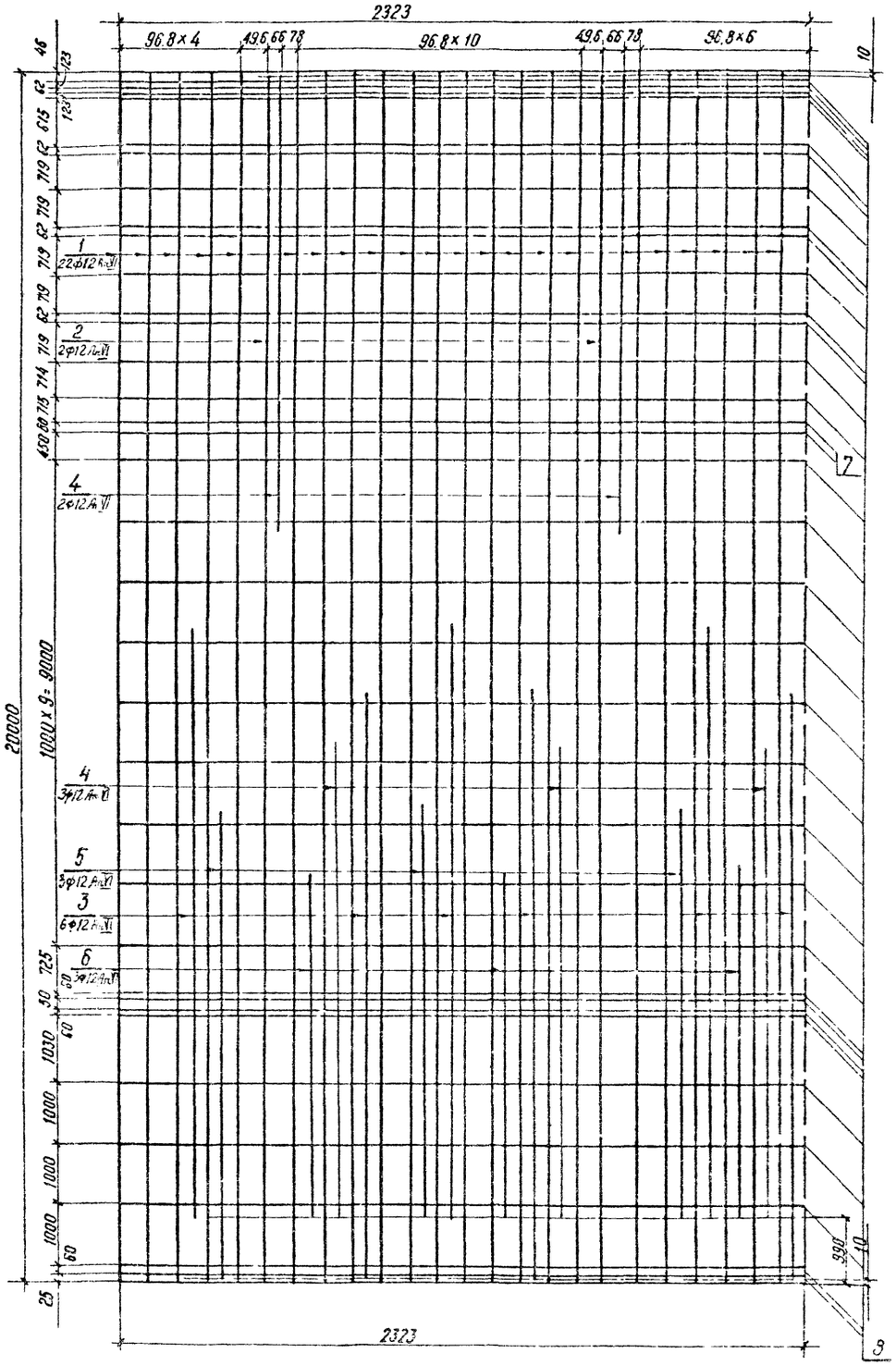
1-1

Монтажные кольца и спираль показаны условно

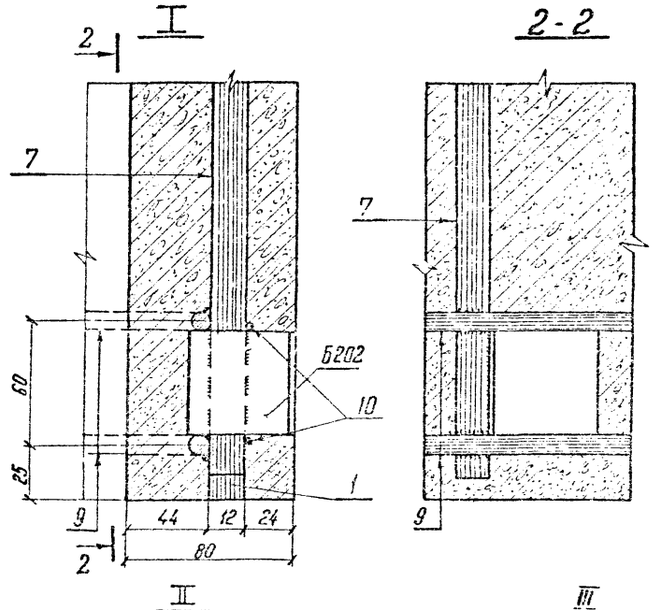


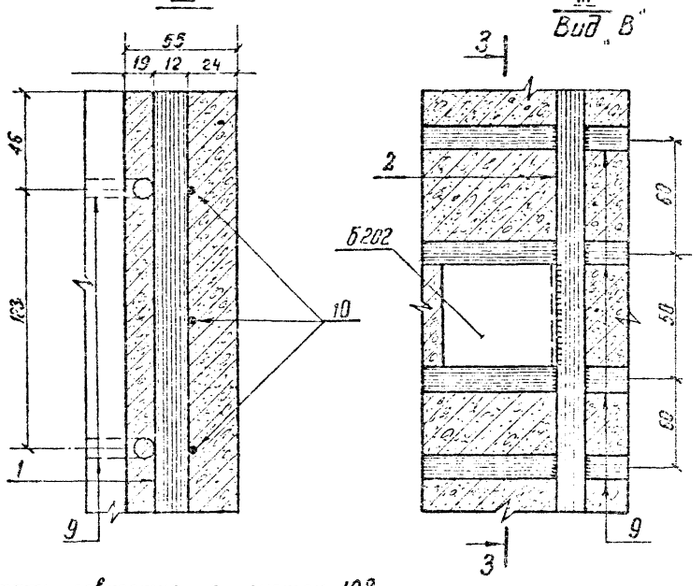
Армирование в развертке

Спираль не показана



2-2





Работать совместно с листом 108

Типовые конструкции. Серия Выпуск 1

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

Изм.	Лист	№ 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

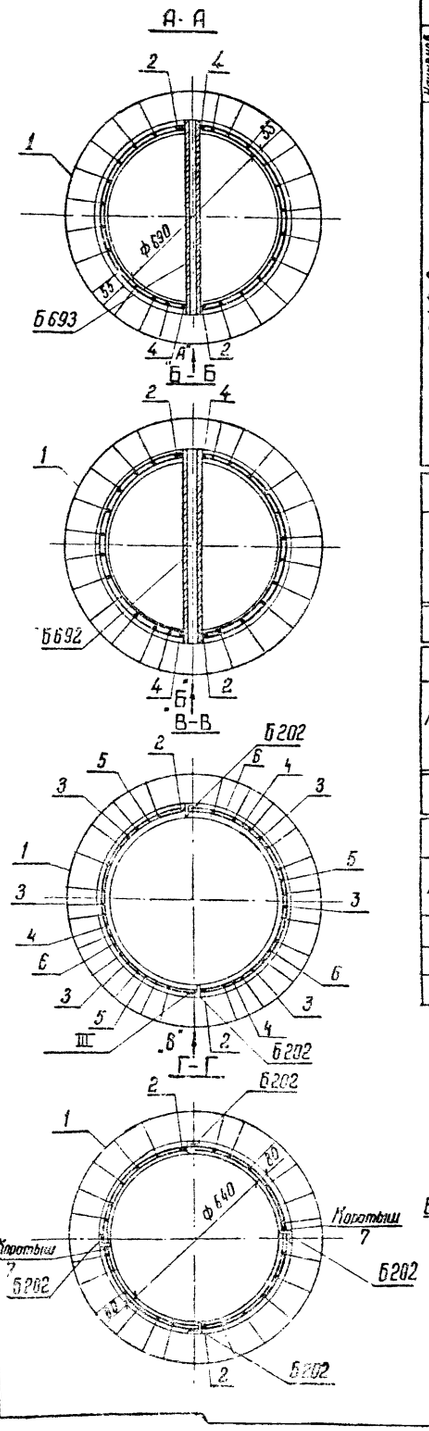
Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-V

Стойка СЦ 8-2

Чертеж армирования

Лит	Лист	Листов

Энергосельпроект Северо-Западное отделение Ленинград



Выт. ск 1

Серия

Типовые конструкции

Наименов. элемента	Эскиз	NN позиций	Диаметр мм	Длина „е" поз. мм	Кол. „h" поз. шт	Общая длина м	Всего на элемент: Сечение	Σ Сп м	Масса кг
СЦ 8-2	20000	1	ф12АIV	20000	22	440,0	ф12АIV	604,1	536,4
	19980	2	ф12АIV	19980	2	40,0	ф8АI	72,5	28,6
	9100	3	ф12АIV	9100	6	54,6	ф5ВI	522	80,4
	7100	4	ф12АIV	7100	5	35,5	ф12АI	4,7	4,2
	6150	5	ф12АIV	6150	3	18,5			
	5150	6	ф12АIV	5150	3	15,5	Итого:		649,6
	200 коротыш	7	ф12АIV	200	2				
	100 ф704	8	ф12АI	2350	2	47			
	100 ф712	9	ф8АI	2360	32	72,5			
	252	10	ф5ВI	—	—	522			

Выборка металла на элемент

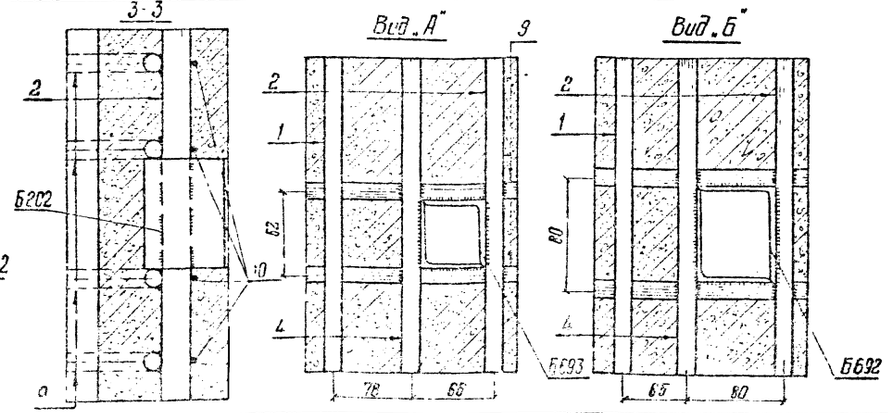
Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класс АIV ф12АIV	Обыкновенная проволока ф5ВI	В Ст 3 ф12АI	В Ст 3 ф8АI	Закладные детали В Ст 3	Общая масса кг
СЦ 8-2	536,4	80,4	4,2	28,6	48,8	698,4

Расход материалов на элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл: Арматура: Сталь класса АIV	Арматура: обыкновен. проволока	Арматура: В Ст 3	Закладные детали: В Ст 3	Содержание стали на 1м³ бетона кг	Масса элемента кг
СЦ 8-2	600	3,06	536,4	80,4	32,8	48,8	228	8359

Ведомость закладных деталей

Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1шт.	Масса, кг: Всего	NN чертежей	Марка	Кол. шт.	Масса, кг: 1шт	Масса, кг: Всего	NN чертежей
Б 202	6	0,2	1,2	7275тм-т1-4	Б 693	4	6	24	7275тм-т1-4
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 600, по морозостойкости Мрз-150, по водонепроницаемости В-6. Продольная арматура стойки из арматурной стали класса АIV 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 Б202 приварить к продольной арматуре поз.2 или коротышам детали Б692, Б693 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 ПЗ 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 4,1м от 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 107

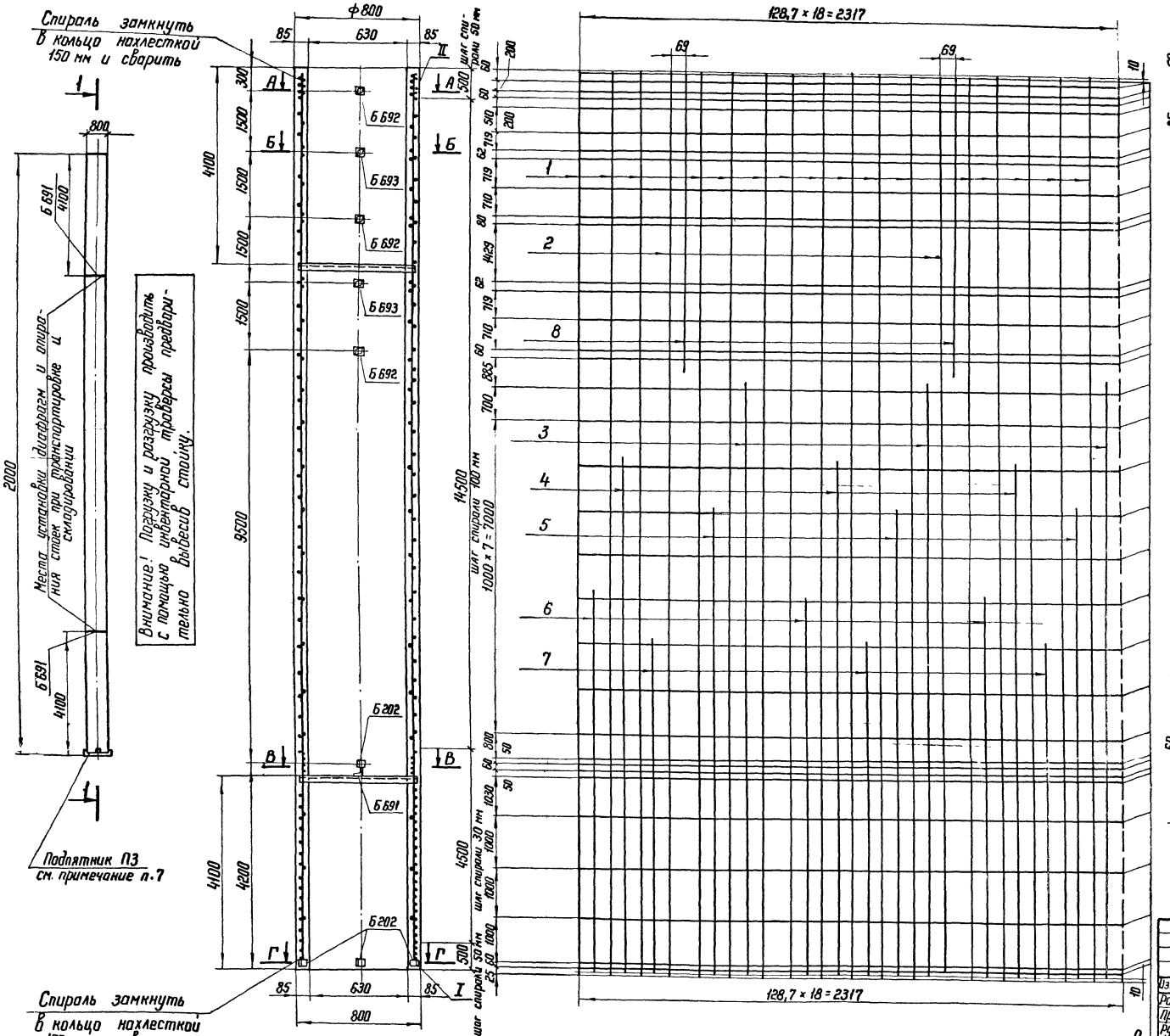
Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата	3.407-124-В.I-108
Разраб.	Кочановская				Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кв. с высокопрочной стержневой арматурой, класса А-VI
Проверил	Матвеева				Стойка СЦ 8-2
Рук. гр.	Иванова				Лит. / Лист / Листов
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация
Гл. спец.	Штин				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Зав. НИПЭС	Курмасов				

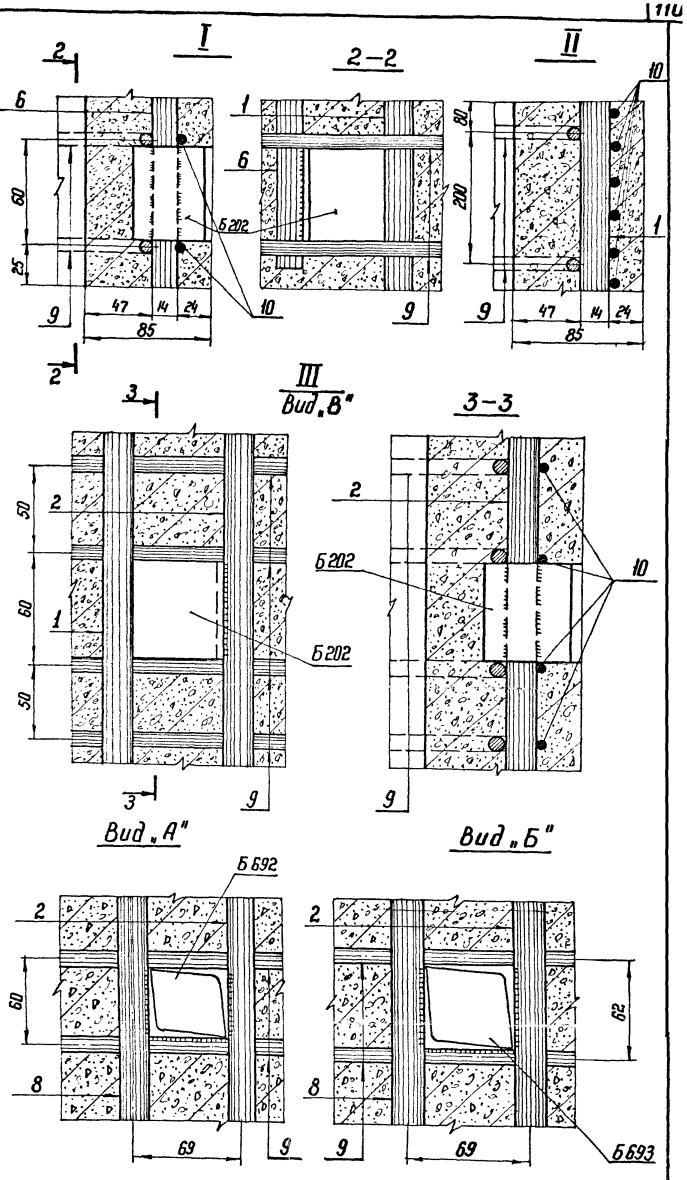
Инв. № подл. 9446 ТПК | Подпись и дата

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

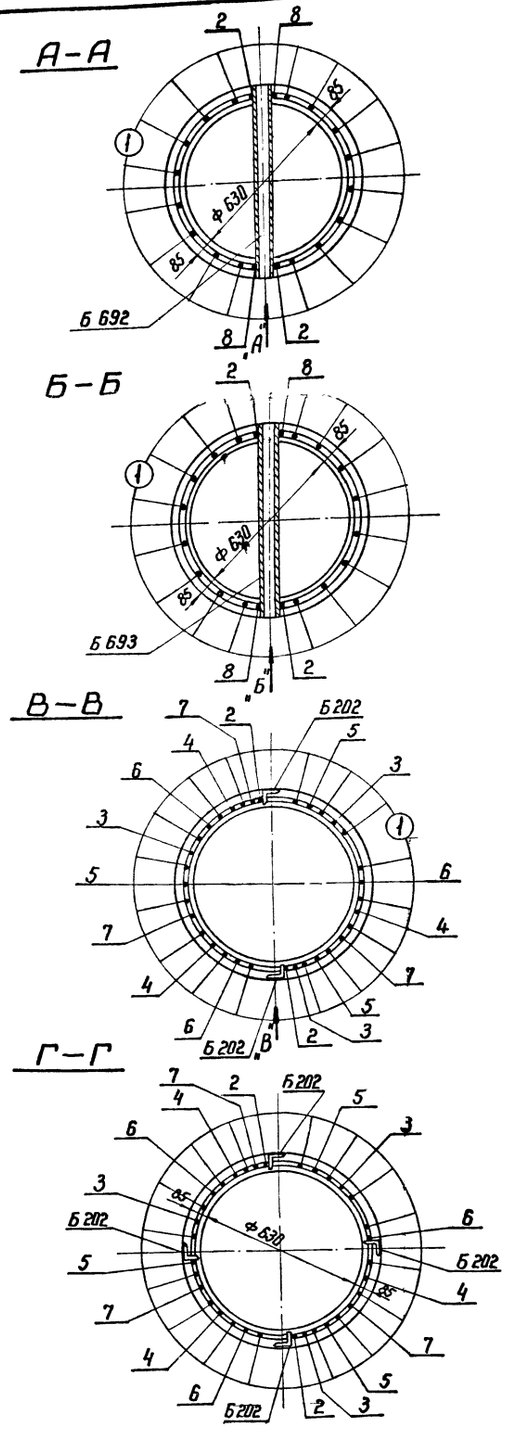
Копировал

формат А2

Работать совместно с чертежом N 9446 тм-I-99

Инв. N подл. | Подпись и дата

Типовые конструкции Серия 9 Выпуск 1 9446 тм-1-99



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименов. 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	ф14А VI	20 000	16	320,0	ф14А VI	522,4	632,1
	19 980	2	ф14А VI	19 980	2	40,0	ф8А I	78	30,8
	12 800	3	ф14А VI	12 800	3	38,4	ф5В I	750	115,5
	11 500	4	ф14А VI	11 500	3	34,5			
	10 100	5	ф14А VI	10 100	3	30,3	Итого		778,4
	8300	6	ф14А VI	8300	3	24,9			
	7100	7	ф14А VI	7100	3	21,3			
	6500	8	ф14А VI	6500	2	13,0			
	100 ф708	9	ф8А I	2350	33	78			
	ф752	10	ф5В I			750			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса А-VI ф14А VI	Обыкновенная проволока ф5В I	В Ст 3 ф8А I	Закладные детали, кг В Ст 3	Общая масса кг
СЦ 10-2	632,1	115,5	30,8	52	830,4

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл: Арматура, кг: Сталь класс А-VI	Обыкновен. проволока	В Ст 3	Закладные детали В Ст 3	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 Мрз 150, по водонепроницаемости В6. 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. 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.

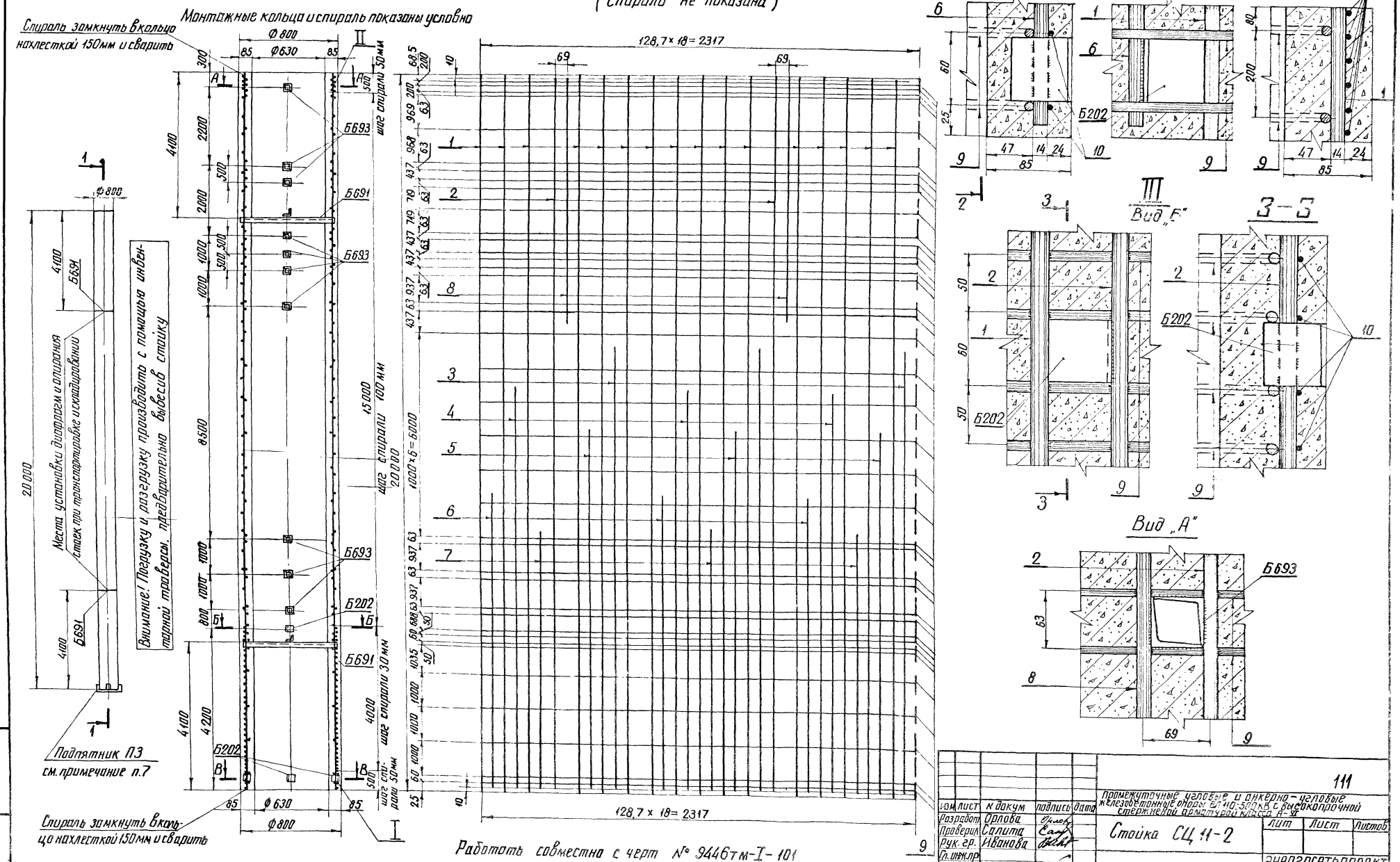
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	110
Разработ.		Орлова			Промежуточные, угловые и анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110-500 кВ с высокопрочной стержневой арматурой класса А-VI
Проверил		Салита			Стойка СЦ 10-2 — Стадия / Лист / Листов
Рук. гр.		Иванова			
Гл. инж. пр.					Разрезы и спецификация — ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. спец.		Штин			
Зав. НИЛ ЭС		Курносов			

Копировал Нота

Формат А2

Подпись и дата

СЦ 11-2



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

111

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

Стойка СЦ 11-2

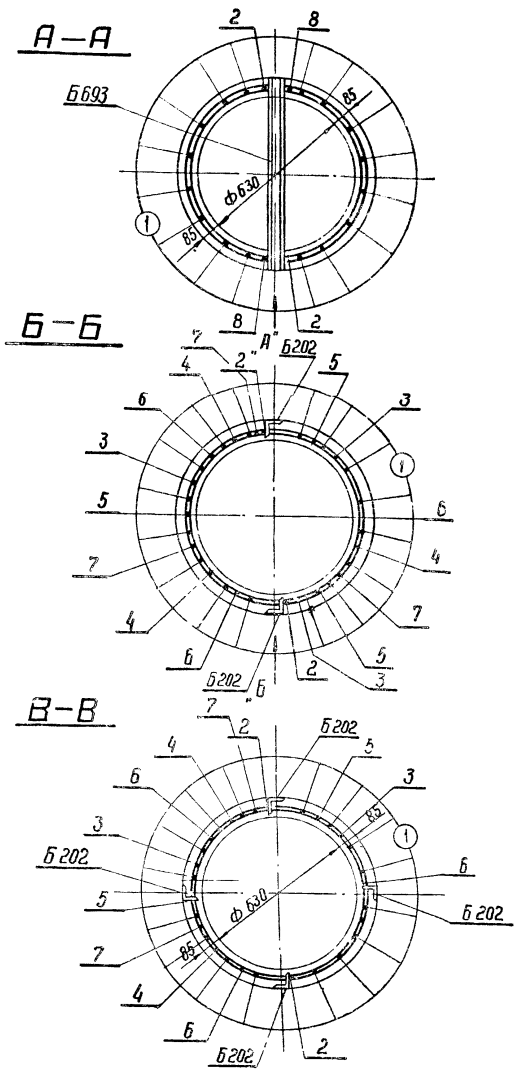
Лит	Лист	Листов

Чертеж армирования

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Инв. № подл. | Подпись и дата

Типовые конструкции | Серия | Выпуск 1 | 9446тм-I-100



Спецификация арматуры на 1 элемент

Наименов. элемента	Эскиз	№ № поз	Диаметр мм	Длина поз. „l" мм	Кол. поз. „h" шт	Общая длина м	Всего на 1 элемент: Сечение	Σ Вп м	Масса кг
СЦ 11 2	20000	1	Ф14А VI	2000	16	320,0	Ф14А VI	522,4	632,1
	19980	2	Ф14А VI	19980	2	40,0	Ф8А I	92,0	36,3
	12800	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			
	100 0768	9	Ф8А I	2350	39	92,0			
	Ф752	10	Ф5В I			750			

Выборка металла на элемент

Наименование элемента	Арматура, кг: Сталь класса А-VI Ф14А VI	Обыкновенная проволока Ф5В I	В Ст3 Ф8А I	Закладные детали В Ст3	Общая масса кг
СЦ 11-2	632,1	115,5	36,3	77,2	861,1

Расход материалов на 1 элемент

Наименование элемента	Бетон: Марка	Бетон: Кол. м³	Металл: Арматура, кг: Сталь класс А-VI	Обыкновен. проволока	В Ст3	Закладные детали, кг: В Ст3	Содержание стали на 1 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					
Б601	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 г
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 коротышам, 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 ПЗ 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

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

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

112

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

Стойка СЦ 11-2

Стадия	Лист	Листов

Разрезы и спецификация

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград