РОССЕТИ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Акционерное общество
«Россети Научно-технический центр»
Филиал АО «Россети Научно-технический центр»
– СибНИИЭ

Опоры железобетонные из центрифугированных секционированных стоек ВЛ 330 кВ

Материалы для проектирования

7.330.ЖБ.01-МП

2025

Состав материалов для проектирования

Обозначение	Наименование	Примечание
7.330.ЖБ.01-МП.01	Состав материалов для проектирования. Ведомость	
	ссылочных материалов	
7.330.ЖБ.01-МП.02	Общие данные	
7.330.ЖБ.01-МП.03	Обзорные листы	
	Промежуточные опоры	лист 1
	Анкерно-угловые опоры	лист 2
7.330.ЖБ.01-МП.04	Расчетные пролеты	
	Опора ПБ330н-1	лист 1
	Опора ПБ330н-2	лист 3
	Опора ПБ330н-3	лист 4
	Опора УБ330н-1	лист 5
7.330.ЖБ.01-МП.05	Расчетные нагрузки	
	Опора ПБ330н-1	лист 1
	Опора ПБ330н-2	лист 2
	Опора ПБ330н-3	лист 3
	Опора УБ330н-1	лист 4
7.330.ЖБ.01-МП.06	Расчетные листы	
	Опора ПБ330н-1	лист 1
	Опора ПБ330н-2	лист 4
	Опора ПБ330н-3	лист 7
	Опора УБ330н-1	лист 10
7.330.ЖБ.01-МП.07	Схемы отклонения изолирующих подвесок опор	
	ПБ330н-1, ПБ330н-2, ПБ330н-3	
7.330.ЖБ.01-МП.08	Схемы обводки шлейфов УБ330н-1	
7.330.ЖБ.01-МП.09	Дополнительные узлы	

Ведомость ссылочных материалов

Обозначение	Наименование	Примечание
7.330.ЖБ.01-К	Каталог	
7.330.ЖБ.01-ПЗ	Пояснительная записка	
7.330.ЖБ.01-КЖ1	Рабочие чертежи. Промежуточная опора ПБ330н-1	
7.330.ЖБ.01-КЖ2	Рабочие чертежи. Промежуточная опора ПБ330н-2	
7.330.ЖБ.01-КЖ3	Рабочие чертежи. Промежуточная опора ПБ330н-3	
7.330.ЖБ.01-КЖ4	Рабочие чертежи. Анкерно-угловая опора УБ330н-1	
7.330.ЖБ.01-НФ	Нагрузки на фундаменты	
7.330.ЖБ.01-ТК	Технологические карты на сборку и установку опор	
7.330.ЖБ.01-НР	Единые нормы и расценки на сборку и установку опор	

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.01

Состав материалов для проектирования. Ведомость ссылочных материалов

Стадия	Лист	Листов
		1

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Копировал

А3

Глава 1. Основные исходные положения

1.1. Проект "Унифицированные железобетонные опоры ВЛ 220-500 кВ из центрифугированных секционированных стоек" разработан Филиалом АО «НТЦ ФСК ЕЭС» - СибНИИЭ в соответствии с Техническим заданием на выполнение НИОКР для нужд ПАО «ФСК ЕЭС» № И-3-2003/20 от «19» марта 2021 г.

1.2. В настоящем документе представлены материалы для проектирования промежуточных и анкерно-угловых опор ВЛ напряжением 330 кВ, а также ссылки на рабочие чертежи проекта.

1.3. Опоры предназначены для установки в районах по ветру I-IV, по гололеду I-IV. При расположении ВЛ 330 кВ в районе по ветру I, в соответствии с требованием п. 2.5.41 ПУЭ 7 проектирование должно выполняться для II района. При расположении ВЛ 330 кВ в районе по гололеду I, в соответствии с требованием п. 2.5.46 ПУЭ 7, проектирование должно выполняться для II района.

1.4. Опоры рассчитаны на подвеску:

- проводов (2 провода в одной фазе) по ГОСТ 839-2019 «Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи» следующих марок: АС 240/32, АС 300/39, АС 400/51 и проводов нового поколения (ПНП) марок: АСПк 240/32, АСПк 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44.

- одного, либо двух грозозащитных тросов следующих марок: ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН по ТУ 3500-001-88083123-2014, ОКГТ-12-100 (характеристики ОКГТ, принятые для расчета опор, приведены в таблице 1).

На опорах возможна подвеска проводов, тросов (в т.ч. ОКГТ) других марок, с нагрузками, не превышающими принятых в расчетных схемах (см. 7.330.ЖБ.01-МП.05).

1.5. Конструкции анкерно-угловых опор разработаны с модификациями. Модификации отличаются друг от друга наличием/отсутствием оттяжек и дополнительных обводных траверс. Монтажная схема и конструктивные решения едины для всех модификаций опоры.

1.6. Конструкции опор разработаны в соответствии с действующими нормами проектирования:

- ПУЭ 7-го издания;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
- СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003»
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*»;
- Приказ Минэнерго России от 31.08.2022 №884 «Об утверждении Методических указаний по технологическому проектированию линий электропередачи классом напряжения 35-750 кВ»;
- Положение ПАО «ФСК ЕЭС» «О единой технической политике в электросетевом комплексе».

1.7. Шифры опор проекта состоят из буквенной и цифровой частей и имеют вид записи - Х330н-Y.Z:

Х - тип опоры:

ПБ - Промежуточная железобетонная;

УБ - Анкерно-угловая железобетонная;

330 - напряжение линии, для которой предназначена опора: 330 кВ;

н - новая унификация;

Y - порядковый номер опоры: одноцепные опоры обозначаются нечетными числами; двухцепные - четными.

Z - порядковый номер модификации (для анкерно угловых опор).

Принятые шифры опор:

ПБ330н-1 - промежуточная одностоечная свободностоящая одноцепная опора.

ПБ330н-2 - промежуточная портальная свободностоящая двухцепная опора.

ПБ330н-3 - промежуточная портальная свободностоящая одноцепная опора

УБ330н-1.1 - анкерно-угловая трехстоечная свободностоящая одноцепная опора, применяемая для углов поворота ВЛ до 15°.

УБ330н-1.1к - анкерно-угловая трехстоечная свободностоящая одноцепная опора, применяемая для углов поворота ВЛ до 15° с дополнительными обводными траверсами.

УБ330н-1.2 - анкерно-угловая трехстоечная одноцепная опора закрепляемая на оттяжках, применяемая для углов поворота ВЛ от 15° до 45°.

УБ330н-1.2к - анкерно-угловая трехстоечная одноцепная опора закрепляемая на оттяжках, применяемая для углов поворота ВЛ от 15° до 45° с дополнительными обводными траверсами.

Глава 2. Краткое описание конструкций опор

2.1. Железобетонные конструкции.

2.1.1. Стойки опор выполняются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В60 марок: по морозостойкости F300, по водонепроницаемости W8.

Подпятники выполняются из вибрированного бетона класса по прочности на сжатие В25, марок: по морозостойкости F200, по водонепроницаемости W6.

2.1.2. В качестве напрягаемой продольной арматуры применяется арматурный канат К7 с временным сопротивлением (классом прочности) не менее 1770 Н/мм^2 по ГОСТ Р 53772-2010.

В качестве ненапрягаемой продольной арматуры применяется стальной арматурный прокат периодического профиля класса А500С, А600С, А800С, А1000С по ГОСТ 32028-2016.

Для изготовления монтажных колец применяется стальной арматурный прокат периодического профиля класса А240С по ГОСТ 32028-2016.

В качестве поперечной арматуры (спирали) применяется холоднотянутая проволока периодического профиля из низкоуглеродистой стали класса Вр-I по ГОСТ 6727-80.

2.1.3. Рабочие чертежи КЖ содержат опалубочный чертеж, арматурный каркас стойки, фланцы и закладные детали (см. 7.330.ЖБ.01-КЖ1.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ1.ЦСС2 7.330.ЖБ.01-КЖ2.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ2.ЦСС2, 7.330.ЖБ.01-КЖ3.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ4.ЦСС1).

2.1.4. На железобетонных стойках опор предусмотрены закладные детали для выполнения заземления. При изготовлении железобетонных стоек необходимо выполнять проверку электрической связи между закладными деталями и флажком заземляющего устройства. Узлы заземления приведены на чертежах 7.330.ЖБ.01-МП.09.

2.1.5. Все металлические детали стойки, находящиеся в непосредственном контакте с окружающей средой подлежат горячему цинкованию в соответствии с главой 4.

2.2. Металлические конструкции, детали.

2.2.1. Материал конструкций – сталь С245, С255, С345 и С355 по ГОСТ 27772-2021 и Ст.20 по ГОСТ 8732-78.

Марки стали, толщины фасонного и листового проката, принятые по результатам расчетов опор из условия обеспечения несущей способности элементов, независимо от расчетной температуры приведены в таблицах «Выборка металла» на монтажных схемах опор 7.330.ЖБ.01-КЖ1.МС, 7.330.ЖБ.01-КЖ2.МС, 7.330.ЖБ.01-КЖ3.МС, 7.330.ЖБ.01-КЖ4.МС для металлических конструкций опоры и в таблицах «Ведомость расхода стали» для закладных деталей стоек 7.330.ЖБ.01-КЖ1.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ1.ЦСС2 7.330.ЖБ.01-КЖ2.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ2.ЦСС2, 7.330.ЖБ.01-КЖ3.ЦСС1, 7.330.ЖБ.01-КЖ4.ЦСС1.

Категории и марки сталей необходимо принимать по таблице В.1 СП 16.13330.2017 и таблицам 3-5 ГОСТ 27772-2021 в зависимости от расчетной температуры района строительства согласно п. 4.2.3 СП 16.13330.2017.

2.2.2. Для болтовых соединений элементов опор применяются болты классов прочности 5.8, 8.8 и 10.9. Классы прочности крепежных изделий, принятые из условия обеспечения несущей способности, независимо от расчетной температуры.

Классы прочности болтов должны быть уточнены в зависимости от расчетной температуры района строительства по таблице Г.3 СП 16.13330.2017.

Для болтовых соединений следует применять стальные болты, гайки и шайбы, удовлетворяющие техническим требованиям действующих нормативных документов и стандартов.

Отверстия для болтовых соединений в сборных элементах следует производить продавливанием, сверлением или продавливанием на меньший диаметр, с последующей рассверловкой до проектного диаметра согласно указаний в рабочих чертежах с соблюдением требований раздела 8 СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».

Сварные соединения элементов предусмотрено выполнять электродами Э50, Э50А по ГОСТ 9467-75. Материалы для соединения стальных элементов должны быть уточнены и приняты в зависимости от расчетной температуры района строительства по таблице Г.1 СП 16.13330.2017.

2.2.3. Состав болтового соединения опор ВЛ должен быть следующим:

Для фланцевых соединений – «Болт + шайба + фланец + фланец + шайба + гайка + + гайка».

Для крепления траверс, тросостек и гибких связей к ЖБ стойкам – «Шпилька + + гайка + гайка + квадратная шайба + элемент траверсы (тросостойки, гибкой связи) + + ЖБ стойка + элемент траверсы (тросостойки, гибкой связи) + квадратная шайба + + гайка + гайка».

Для остальных соединений – «Болт + шайба + элемент опоры + пружинная шайба + + гайка».

2.2.4. Узлы металлических конструкций, а также узлы крепления проводов и тросов разработаны для промежуточных опор и приведены на чертежах 7.330.ЖБ.01-КЖ1.МС, 7.330.ЖБ.01-КЖ2.МС, 7.330.ЖБ.01-КЖ3.МС проекта.

Крепление подвесных изолирующих подвесок для проводов на промежуточных опорах предусмотрено при помощи подвесных узлов крепления типа КГП. Для установки скоб на траверсах и стволе опоры предусмотрены детали с ребрами, в которых выполняются отверстия диаметром 25 мм для КГП-21-2.

На тросостойках промежуточных опор предусмотрены консольные элементы с отверстиями для крепления тросов при помощи подвесного узла крепления типа КГП. Отверстия выполняются диаметром 21,5 мм для КГП-12-1.

2.2.5. Узлы металлических конструкций, а также узлы крепления проводов и тросов разработаны для анкерно-угловых опор и приведены на чертежах 7.330.ЖБ.01-КЖ4.МС проекта.

Крепление натяжных изолирующих подвесок для проводов на анкерно-угловых опорах предусмотрено при помощи скоб СК-30-1А. Для установки скоб на траверсах и стволе опоры предусмотрены детали с ребрами, в которых имеются отверстия диаметром 37 мм.

На тросостойках анкерно-угловых опор предусмотрены детали с ребрами, в которых имеются отверстия диаметром 23 мм, для крепления тросов при помощи скоб СК-12-1А.

2.2.6. Для промежуточных опор на железобетонных стойках предусмотрены места крепления ОКСН. Узлы крепления ОКСН приведены на чертежах 7.330.ЖБ.01-МП.09.

2.2.7. При проектировании конкретной ВЛ переход на арматуру необходимого тоннажного ряда допускается выполнить: при помощи переходных звеньев; либо при проектировании конкретной ВЛ в рабочей документации разработать чертеж с требуемым расположением и диаметром отверстий для изготовления узла крепления необходимого тоннажного ряда.

2.2.8. Опоры УБ330н-1.2 и УБ330н-1.2к разработаны с оттяжками. Для опор предусмотрены по две оттяжки для каждой стойки опоры и располагаются с внешней стороны угла поворота трассы ВЛ. Фундаменты оттяжек закреплены на расстоянии 8.0 м от оси ВЛ и на расстоянии 4.0 м от оси траверс в каждую сторону. Каждая оттяжка выполнена из двух канатов диаметром 18.0 мм скрученных между собой по длине. Схема расположения оттяжек приведена на чертеже 7.330.ЖБ.01-КЖ4.МС.

Предварительное натяжение оттяжек, назначается проектными организациями при проектировании конкретной ВЛ. Предварительное натяжение оттяжек должно компенсировать тяжение от проводов и тросов в среднеэксплуатационном режиме.

2.2.8. Вертикальные и горизонтальные расстояния между проводами приняты в соответствии с требованиями пп. 2.5.86 – 2.5.95 ПУЭ 7. Все конструкции опор допускают подъем по стволу монтажника до верха под напряжением.

2.2.9. Для обеспечения подъема обслуживающего персонала по опоре предусмотрены стационарные лестничные конструкции от основания до вершины опоры.

Схема установки лестниц приведена на чертежах 7.330.ЖБ.01-КЖ1.Л, 7.330.ЖБ.01-КЖ2.Л, 7.330.ЖБ.01-КЖ3.Л, 7.330.ЖБ.01-КЖ4.Л проекта.

2.2.10. Для обеспечения безопасного подъема на стационарных лестницах предусмотрены дополнительные отверстия для возможности крепления страховочной системы. Страховочная система не входит в состав проекта и должна учитываться в проекте ВЛ.

2.2.11. При помощи талрепов типа ПТР создать предварительное натяжение в гибких связях достаточное для исключения их провисания от воздействия собственного веса.

2.2.12. Все металлические элементы конструкций опор подлежат горячему цинкованию в соответствии с главой 4. С учетом габаритов ванн для цинкования максимальная длина сварных и отдельных элементов не превышает 12 м.

2.3. Конструкции опор изготавливаются в соответствии с требованиями СТО 56947007-29.120.90.247-2017 "Железобетонные опоры ВЛ 35-750 кВ на базе центрифугированных секционированных стоек. Технические требования" и СТО 34.01-2.2-020-2017 "Железобетонные опоры для воздушных линий 110-500 кВ. Общие технические требования".

Глава 3. Указания по применению опор

3.1. Выбор конструкций унифицированных железобетонных опор для линий, проходящих в районах климатических условий, указанных в п. 1.3 настоящего тома производится непосредственно по обзорному листу (см. 7.330.ЖБ.01-МП.03).

Опоры рассчитаны на подвеску проводов марок: АС 240/32, АС 300/39, АС 400/51, АСПк 240/32, АСПк 300/39, АСк2у 300/39, АСВП 295/44 (по 2 провода в одной фазе).

Опоры рассчитаны на подвеску грозозащитных тросов марок: ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН и ОКГТ-12-100.

3.2. При расчете опор в проекте региональные коэффициенты по ветру и гололеду приняты равными 1,0.

Коэффициенты надежности по ответственности приняты равными:

1,1 – при расчете ветровой нагрузки;

1,3 – при расчете гололедной нагрузки.

Коэффициенты, учитывающие изменение ветрового давления по высоте приняты для типа местности А.

Таблица 1

Наименование характеристики	ОКГТ-12-100	ОКСН-15.5-75
Номинальный диаметр троса/кабеля, мм	12	15,5
Вес троса/кабеля, кг/км	550	200
Максимальная прочность на разрыв (МПР), кН	100	75
Макс. допустимая растягивающая нагрузка (МДРН), кН	60	30
Среднеэксплуатационная нагрузка (СЭН), кН	30	21
$\sigma_{доп}$ в режиме максимальных нагрузок, кгс/мм^2	76,5	16,53
$\sigma_{доп}$ в среднеэксплуатационном режиме, кгс/мм^2	38,2	11,57
Полное сечение троса/кабеля, мм^2	80	185
Модуль упругости (конечный), кН/мм^2	155	17,2
ТКЛР, 10(-6) 1/К	12,4	2,7

3.3. Напряжения в проводах по ГОСТ 839-80 приняты в соответствии с таблицей 2.5.7 главы 2.5 ПУЭ 7. Напряжения в проводах нового поколения (ПНП), а также ТК и ОКГТ приняты в соответствии с ТУ изготовителей.

Характеристики ОКГТ, принятые для расчета приведены в таблице 1.

3.4. Максимально допустимые напряжения в проводах и грозозащитных тросах по прочности опоры приведены в таблицах расчетных пролетов 7.330.ЖБ.01-ПЗ.01.

3.5. Максимальные нагрузки от проводов и тросов, а также ветровые на конструкцию опоры приведены на схемах расчетных нагрузок для соответствующего типа опоры (см. 7.330.ЖБ.01-МП.05).

3.6. Разработанные унифицированные опоры рассчитаны на установку в районах с умеренной пляской проводов. Допускается применять опоры в районах с частой и интенсивной пляской проводов с пролетами, полученными по результатам расчета смещения проводов и тросов при пляске. Также допускается принимать пролеты по результатам расчетов, обосновывающих применение специальных устройств для снижения эффекта пляски, обеспечивающих соблюдение изоляционных расстояний между фазами проводов и между проводами и тросами в пролетах опор.

3.7. При расчете опор на базовые условия значения ветровых (Lветр) и весовых (Lвес) пролетов приняты:

Lветр=1.0xLгаб; Lвес=1.25xLгаб.

При расстановке опор следует руководствоваться таблицами расчетных пролетов 7.330.ЖБ.01-МП.04, а также рекомендуется принимать ветровые пролеты не более 1.4xLгаб и весовые не более 2xLгаб.

3.8. Указания по применению промежуточных опор:

3.8.1. При определении габаритных пролетов для промежуточных опор, указанных в 7.330.ЖБ.01-МП.04, длина поддерживающей гирлянды изоляторов принята равной 2.8 м.

3.8.2. Длины поддерживающих изолирующих подвесок приняты из условий обеспечения длины пути утечки изоляции согласно главе 1.9 ПУЭ 7, для 1-й СЗА и соблюдения изоляционных расстояний от токоведущих до заземленных частей опоры согласно таблице 2.5.17 ПУЭ 7 и таблицы 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.8.3. При проектировании конкретной ВЛ, длина изолирующей подвески должна быть принята в зависимости от СЗА, с учетом требований по обеспечению изоляционных расстояний.

3.8.4. Для промежуточных опор длины изолирующих подвесок приняты в соответствии со схемами приведенными на чертежах 7.330.ЖБ.01-МП.07.

3.8.5. При длине изолирующей подвески более 2,8 м следует уточнять габаритные пролеты. При меньшей длине изолирующей подвески допускается использовать габаритные пролеты, приведенные в таблицах расчетных пролетов – см. 7.330.ЖБ.01-МП.04, при этом, следует проверить соблюдение угла грозозащиты проводов на конкретных опорах с учетом фактической длины подвески троса.

3.8.6. В случаях применения опор в расчетных условиях, рассматриваемых в проекте с пролетами и нагрузками равными указанным на схемах загружений, угол поворота ВЛ на промежуточных опорах не допускается. При установке опор с меньшими показателями расчетных условий (меньшими климатическими районами, пролетами, нагрузками на опоры) угол поворота ВЛ на промежуточных опорах допускается

определять из учета обеспечения: несущей способности элементов опор, изоляционных расстояний при отклонении изолирующих подвесок, в том числе с учетом равнодействующей от тяжения проводов, тросов и оптических кабелей.

3.8.7. Для промежуточных опор предусмотрена возможность подвески одного оптического кабеля ОКСН-15.5-75 с характеристиками, приведенными в таблице 1. При этом, необходимо выполнить проверку конструкций опоры по несущей способности и, при необходимости, снизить ветровой и весовой пролеты.

3.8.8. Двухцепная промежуточная опора ПБ330н-2 может быть использована для подвески проводов одной цепи.

3.9. Указания по применению анкерно угловых опор:

3.9.1. Длины натяжных изолирующих подвесок для анкерно-угловых опор приняты в соответствии со схемами 7.330.ЖБ.01-МП.08.

3.9.2. Длины натяжных и обводных изолирующих подвесок приняты из условий обеспечения длины пути утечки изоляции согласно главе 1.9 ПУЭ 7, для 1-й СЗА и соблюдения изоляционных расстояний от токоведущих до заземленных частей опоры согласно таблице 2.5.17 ПУЭ 7 и таблицы 1, Приказа Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.9.3. При проектировании конкретной ВЛ длина изолирующей подвески должна быть принята в зависимости от СЗА, с учетом требований по обеспечению изоляционных расстояний.

3.9.4. Указания о необходимости обводки шлейфов через поддерживающие изолирующие подвески, установленные на концах траверс, представлены на схемах обводки шлейфов 7.330.ЖБ.01-МП.08. В случаях, не оговоренных на схемах обводки шлейфов 7.330.ЖБ.01-МП.08, следует проверять воздушные промежутки от провода до элементов конструкции опоры.

3.9.5. При нарушении изоляционных расстояний рекомендуется использовать для крепления проводов натяжные изолирующие подвески меньшей или большей длины, изменить угол поворота ВЛ, выполнить обводку шлейфов при помощи поддерживающих изолирующих подвесок.

3.9.6. Анкерно угловые опоры необходимо устанавливать таким образом, чтобы траверса для обводки шлейфа провода располагалась с внутренней стороны угла поворота трассы ВЛ.

3.9.7. Для анкерно-угловых опор на время монтажа проводов в одном из пролетов, для исключения одностороннего тяжения, необходимо предусмотреть оттяжки или другие удерживающие устройства для фиксации опоры в проектном положении. Мероприятия по фиксации опор при одностороннем тяжении разработать при проектировании ВЛ. Натяжение оттяжек (удерживающих устройств) должно компенсировать тяжение от проводов и тросов в монтажном режиме.

3.9.8. Для закрепления оттяжек опор УБ330н-1.2 и УБ330н-1.2к рекомендуется применять фундаменты с вынесенным над землей узлом крепления согласно Приказа Минэнерго России от 31.08.2022 №884 «Об утверждении Методических указаний по технологическому проектированию линий электропередачи классом напряжения 35-750 кВ». При этом допускается применение фундаментов (анкерных плит) с узлом крепления оттяжек, расположенным ниже уровня земли.

3.10. Опоры рассчитаны на проектное землетрясение 8 баллов, при K1 = 1.0 и m_{tr} принятом для расчетной температуры не ниже минус 40°С, где K1 - коэффициент, допускающий повреждение сооружения и m_{tr} - коэффициент условий работы, принимаемые согласно таблицам 5.2 и 5.4 СП 14.13330.2018 "Строительство в сейсмических районах" соответственно.

3.11. При проектировании ВЛ необходимо проверять конструкции опор по несущей способности и на соблюдение изоляционных расстояний, в следующих случаях:

- при превышении расчетных нагрузок на опоры;
- при применении на ВЛ проводов, тросов и ОКГТ других марок, с характеристиками отличными от рассматриваемых;
- при применении на ВЛ ОКСН;
- при использовании опор в климатических районах, отличных от расчетных, в том числе при значениях региональных коэффициентов и коэффициентов надежности по ответственности более указанных в п. 3.1;
- если длины фактических пролетов превышают значения, указанные в таблицах расчетных пролетов - 7.330.ЖБ.01-МП.04.
- при превышении принятых расчетных напряжений в проводах, тросах и ОКГТ;
- при применении промежуточных опор с углом поворота
- при установке анкерно-угловых опор на углах поворота ВЛ более указанных;
- при установке анкерно-угловых опор не по биссектрисе углах поворота ВЛ;
- при установке анкерно-угловых опор с разностью тяжений в смежных пролетах;
- при установке анкерно-угловых опор в концевых режимах;
- при установке анкерно-угловых опор с отрицательными весовыми пролетами.

3.12. В случаях превышения нагрузок, указанных на схемах загружений, требуется снизить напряжения в проводах и тросах, либо ограничить величины расчетных пролетов, в зависимости от расчетных нагрузок соответствующих опор.

3.13. В случаях превышения нагрузок, указанных на схемах загружений, допускается применять типы опор, рассчитанные на более тяжелые расчетные условия, но при согласовании с Заказчиком и при наличии технико-экономического обоснования. При выборе типов опор для более тяжелых расчетных условий, чем принятые в проекте, необходимо учитывать, что применение опор с пролетами менее габаритного неэкономично и нежелательно. Выбор типов опор следует производить в привязке к выбору варианта трассы и принимать решение на основании технико-экономического сравнения, а также на основании технической необходимости.

3.14. На опорах предусмотрена установка ОПН для верхней фазы на стационарные места крепления. Схемы установки ОПН на опорах представлены на чертежах 7.330.ЖБ.01-ПЗ.05.

Необходимость установки ОПН (в т.ч. для ВЛ в бестросовом исполнении), а также расчетные показатели грозоупорности и необходимость применения дополнительных мер по их улучшению должны определяться проектом в зависимости от фактических внешних условий и характеристик ВЛ.

3.15. Установка на опорах ВЛ информационных знаков определяется Проектной документацией на ВЛ в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

3.16 Монтаж опор производится в соответствии с требованиями СП 76.13330.2016 «Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85», а также по типовым технологическим картам.

3.17. При монтаже опор и проводов должны соблюдаться общие правила техники безопасности в строительстве согласно:

– Приказ Минтруда России от 16.11.2020 N 782н «Правила по охране труда при работе на высоте»;

– Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н «Правила по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте»;

– СО 34.03.285-2002 (РД 153-34.3-03.285-2002) «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ»;

– Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 835н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями»;

– СО 34.03.151-2004 «Инструкция по безопасному производству работ электромонтажниками на объектах электроэнергетики»;

– Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Нормативными материалами по охране труда для разработки проектов организации строительства энергетических объектов».

Глава 4. Защита от коррозии

Защита от коррозии стальных конструкций опор и стальных элементов железобетонных изделий, находящихся в непосредственном контакте с окружающей средой, должна производиться согласно требованиям Приказа Минэнерго России от 31.08.2022 №884 «Об утверждении Методических указаний по технологическому проектированию линий электропередачи классом напряжения 35-750 кВ» и выполняться в соответствии с СП 28.13330.2017 и ГОСТ 9.307-2021.

Для защиты от коррозии стальных элементов опор ВЛ применяются:

– горячее цинкование толщиной 60-100 мкм в условиях слабоагрессивной среды;

– горячее цинкование толщиной 60-100 мкм с дополнительным лакокрасочным покрытием группы II и III по СП 28.13330.2017 в условиях среднеагрессивной среды.

Защита металлических конструкций опор от коррозии в условиях сильноагрессивной среды выполняется в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017.

С учетом габаритов ванн для цинкования максимальная длина сварных и отдельных элементов не должна превышать 12 м.

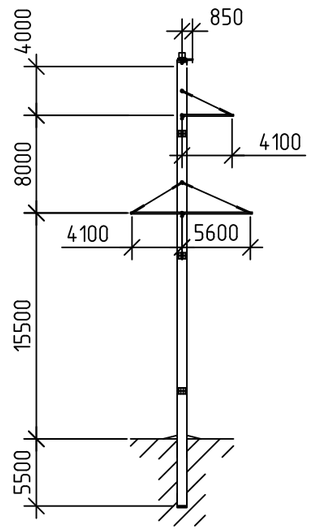
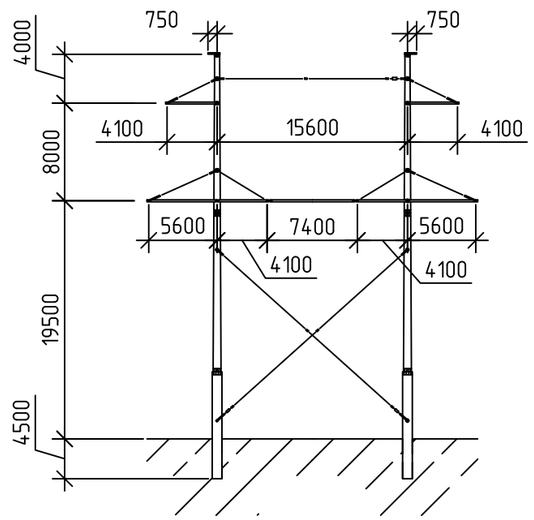
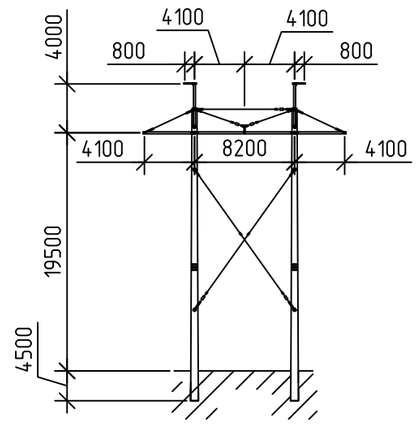
Крепежные изделия (болты, шпильки, гайки, круглые шайбы) должны быть защищены от коррозии горячим цинкованием при толщине покрытия не менее 42 мкм с условием обеспечения свинчиваемости резьбового соединения. Допускается применение термодиффузионного цинкования при толщине покрытия не менее 21 мкм при условии выполнения в заводских условиях дополнительной обработки, исключающей появление бурого налета.

Для пружинных шайб антикоррозионную защиту выполнить гальваническим цинкованием толщиной покрытия не менее 12 мкм.

После приварки элементов заземления, а также в местах повреждения цинкового покрытия, необходимо выполнить восстановление покрытия при помощи холодного цинкования. Поврежденные места восстановить нанесением двух слоев по 40 мкм цинконаполненной грунтовки ЦИНОЛ и двух слоев по 30 мкм композиции АЛПОЛ либо аналогами. Общая толщина покрытия 140 мкм.

Обзорный лист

унифицированных железобетонных опор ВЛ 330 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Напряжение, кВ	330		
Цепность	одноцепная	двухцепная	одноцепная
Провода	АС 240/32, АСпк 240/32, АС 300/39, АСпк 300/39, АСк2у 300/39, АС 400/51, АСВП 295/44 (3 провода в фазе)		
Тросы[2]	ГТК20-0/70-11.1, 11.0-М3-В-ОЖ-Н-Р, ОКГТ-12-100		
Район по ветру[1]	II – IV	II – IV	II – IV
Район по гололеду[1]	II – IV	II – IV	II – IV
Эскиз			
Шифр опоры	ПБ330н-1	ПБ330н-2	ПБ330н-3
Номер модификации	–	–	–
Количество х Шифр стойки	ССЦ20-4.011, ССЦ13-1.100	2хССК26-4.110, 2хССЦ10-2.002	2хССК26-5.010
Объём железобетона, м^3	5,4	8,68	5,4
Масса железобетона, кг	13586	25962	15114
Масса металлоконструкций без цинкового покрытия, кг	1077	2982	1621
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	14662	28944	16735
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	14711	29007	16780
Шифр документа	7.330.ЖБ.01-КЖ1.МС	7.330.ЖБ.01-КЖ2.МС	7.330.ЖБ.01-КЖ3.МС
Раздел в настоящем документе	7.330.ЖБ.01-МП.09		

Примечания:

1. Применение опор в IV ветровом и гололедном районах с ограничением пролетов. При расстановке опор следует руководствоваться таблицами расчетных пролетов см. 7.330.ЖБ.01-МП.04.
2. Промежуточные опоры разработаны без модификаций.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.03

Обзорные листы

Стадия	Лист	Листов
	1	2

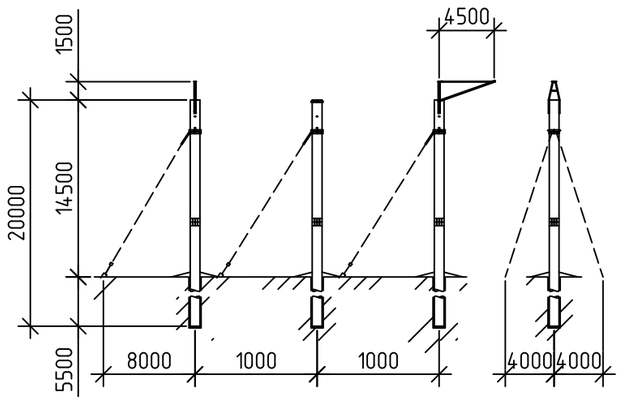
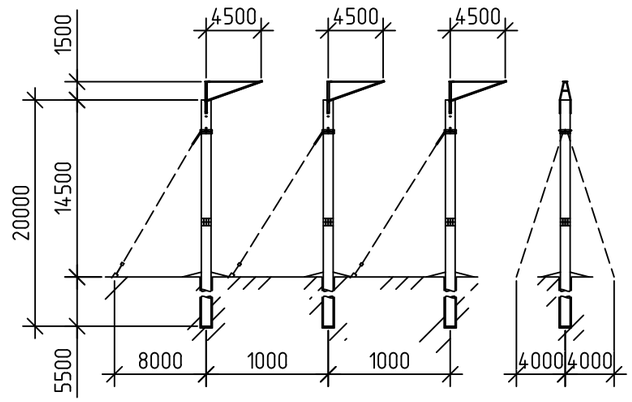
Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Копировал

А3

Обзорный лист

унифицированных железобетонных опор ВЛ 330 кВ из центрифугированных секционированных стоек

Напряжение, кВ	330			
Цепность	одноцепная			
Провода	АС 240/32, АСпк 240/32, АС 300/39, АСпк 300/39, АСк2у 300/39, АС 400/51, АСВП 295/44 (3 провода в фазе)			
Тросы[2]	ГТК20-0/70-11.1, 11.0-М3-В-ОЖ-Н-Р, ОКГТ-12-100			
Район по ветру[1]	II – IV			
Район по гололеду[1]	II – IV			
Эскиз				
Шифр опоры	УБ330н-1			
Номер модификации[2]	1	2	1к	2к
Максимальный угол поворота ВЛ, град.	15	45	15	45
Количество х Шифр стойки	3хССЦ20-5.010	3хССЦ20-5.010	3хССЦ20-5.010	3хССЦ20-5.010
Объём железобетона, $м^3$	10,02	10,02	10,02	10,02
Масса железобетона, кг	30328	30328	30328	30328
Масса металлоконструкций без цинкового покрытия, кг	958	1789	1419	2274
Масса опоры без цинкового покрытия, кг	31286	32116	31747	32602
Масса опоры с цинковым покрытием, кг	31336	32180	31822	32691
Шифр документа	7.330.ЖБ.01-КЖ4.МС			
Раздел в настоящем документе	7.330.ЖБ.01-МП.09			

Примечания:

1. Применение опор в IV ветровом и гололедном районах с ограничением пролетов. При расстановке опор следует руководствоваться таблицами расчетных пролетов см. 7.330.ЖБ.01-МП.04.
2. Анкерно-угловые опоры разработаны с модификациями:
   1, 1к – без применения оттяжек;
   2, 2к – с применением оттяжек.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		ПБ330н-1																				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	265	305	265	295	295	265	285	265	305	265	295	295	265	285	260	305	265	295	295	265	285
	Ветровые пролеты	350	370	330	350	350	305	350	310	315	280	310	310	245	310	225	230	210	225	225	190	225
	Весовые пролеты	460	475	375	380	380	285	350	460	475	375	380	380	285	350	450	460	375	380	380	285	350
II (15)	Габаритные пролеты	235	275	245	285	280	260	280	235	275	245	285	280	260	280	230	270	240	280	275	255	275
	Ветровые пролеты	280	295	270	280	280	250	280	280	295	270	280	280	245	280	225	235	215	225	225	190	225
	Весовые пролеты	460	475	375	380	380	285	350	460	475	375	380	380	285	350	445	470	375	380	380	285	350
III (20)	Габаритные пролеты	195	225	210	235	230	225	235	195	225	210	235	230	225	235	195	220	205	235	230	220	230
	Ветровые пролеты	230	240	220	235	235	210	235	230	240	220	235	235	210	235	185	195	175	185	185	170	185
	Весовые пролеты	325	340	300	315	315	265	310	325	340	300	315	315	265	310	325	340	300	315	315	265	310
IV (25)	Габаритные пролеты	175	200	185	210	205	200	205	175	200	185	210	205	200	205	170	195	180	205	205	200	205
	Ветровые пролеты	195	205	190	200	200	180	200	195	205	190	200	200	180	200	155	165	150	160	160	145	160
	Весовые пролеты	245	255	225	235	235	205	235	245	255	225	235	235	205	235	245	255	225	235	235	205	235

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН)		ПБ330н-1																				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	32,5	41,64	35,34	42,57	41,4	38,8	41,64	32,5	41,64	35,34	42,57	41,4	38,8	41,64	32,86	42,08	35,83	43,14	41,96	39,45	42,25
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	265	305	265	295	295	265	285	265	305	265	295	295	265	285	255	305	265	295	295	265	285
	Ветровые пролеты	350	370	330	350	350	305	350	300	300	280	300	300	245	300	225	230	210	225	225	185	225
	Весовые пролеты	375	375	375	375	375	285	350	375	375	375	375	375	285	350	375	375	375	375	375	285	350
II (15)	Габаритные пролеты	235	275	245	285	280	260	280	235	275	245	285	280	260	280	230	270	240	280	275	255	275
	Ветровые пролеты	280	295	270	280	280	250	280	280	295	270	280	280	245	280	225	230	215	225	225	185	225
	Весовые пролеты	375	375	375	375	375	285	350	375	375	375	375	375	285	350	375	375	375	375	375	285	350
III (20)	Габаритные пролеты	195	225	210	235	230	225	235	195	225	210	235	230	225	235	195	220	205	230	230	220	230
	Ветровые пролеты	230	240	220	235	235	210	235	230	240	220	235	235	210	235	185	195	175	185	185	170	185
	Весовые пролеты	295	295	295	295	295	265	295	295	295	295	295	295	265	295	295	295	295	295	295	265	295
IV (25)	Габаритные пролеты	175	200	185	210	205	200	205	175	200	185	210	205	200	205	170	195	180	205	205	195	205
	Ветровые пролеты	195	200	190	200	200	180	200	195	200	190	200	200	180	200	155	165	150	160	160	145	160
	Весовые пролеты	210	210	210	210	210	205	210	210	210	210	210	210	205	210	210	210	210	210	210	205	210

Расчетные пролеты приведены для опоры ПБ330н-1. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.

1. Габаритные пролеты, указанные в таблице приведены для районов с умеренной пляской проводов.
2. В случаях оговоренных в пп. 3.8.5-3.8.7, 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
3. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С, Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.04

Расчетные пролеты

Стадия	Лист	Листов
	1	8

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Копировал

А3

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)		ПБ330н-1																				
Район по гололеду (норм. толщ. см., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	30,98	39,98	33,75	40,86	39,7	37,12	39,93	30,98	39,98	33,75	40,86	39,7	37,12	39,93	31,27	40,33	34,15	41,33	40,17	37,69	40,44
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	265	305	265	295	295	265	285	265	305	265	295	295	265	285	255	305	265	295	295	265	285
	Ветровые пролеты	350	365	330	350	350	305	350	280	280	280	280	280	245	280	225	225	210	225	225	185	225
	Весовые пролеты	330	330	330	330	330	285	330	330	330	330	330	330	285	330	330	330	330	330	330	285	330
II (15)	Габаритные пролеты	235	275	245	285	280	260	280	235	275	245	285	280	260	280	230	270	240	280	275	255	275
	Ветровые пролеты	280	295	270	280	280	250	280	275	275	270	280	280	245	280	225	225	215	225	225	185	225
	Весовые пролеты	330	330	330	330	330	285	330	330	330	330	330	330	285	330	330	330	330	330	330	285	330
III (20)	Габаритные пролеты	195	225	210	235	230	225	235	195	225	210	235	230	225	235	195	220	205	230	230	220	230
	Ветровые пролеты	230	240	220	235	235	210	235	230	240	220	235	235	210	235	185	195	175	185	185	170	185
	Весовые пролеты	280	280	280	280	280	265	280	280	280	280	280	280	265	280	280	280	280	280	280	265	280
IV (25)	Габаритные пролеты	175	200	185	210	205	200	205	175	200	185	210	205	200	205	170	195	180	205	205	195	205
	Ветровые пролеты	195	200	190	200	200	180	200	195	200	190	200	200	180	200	155	165	150	160	160	145	160
	Весовые пролеты	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205	205

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		ПБ330н-2																				
Район по гололеду (норм. толщ. см., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	510	455	480	485	425	485	430	440	395	425	430	350	430	305	315	280	305	310	250	310
	Весовые пролеты	705	725	575	585	585	435	540	705	725	575	585	585	435	540	615	630	560	585	585	435	540
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	405	370	390	390	350	390	390	395	350	390	390	310	390	310	325	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	630	725	575	585	585	435	540	630	725	575	585	585	435	540	610	650	575	585	585	435	540
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	325	340	315	325	325	295	325	325	340	315	325	325	295	325	260	270	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	455	480	420	440	440	370	435	455	480	420	440	440	370	435	455	480	420	440	440	370	435
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	275	290	270	280	280	260	280	275	290	270	280	280	260	280	220	230	215	225	225	205	225
	Весовые пролеты	340	355	315	330	330	285	330	340	355	315	330	330	285	330	340	355	315	330	330	285	330

1. Расчетные пролеты приведены для опор ПБ330н-1 и ПБ330н-2. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Габаритные пролеты, указанные в таблице приведены для районов с умеренной пляской проводов.
3. В случаях оговоренных в пп. 3.8.5-3.8.7, 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С,Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН)		ПБ330н-2																				
Район по гололеду (норм. толщ. см., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	34,31	46,7	38,35	48,24	46,57	42,71	46,95	34,31	46,7	38,35	48,24	46,57	42,71	46,95	34,66	46,82	38,59	48,1	46,42	43,11	46,85
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	500	455	480	485	425	485	420	415	395	415	415	345	415	305	310	280	305	310	250	310
	Весовые пролеты	540	540	540	540	540	435	540	540	540	540	540	540	435	540	540	540	540	540	540	435	540
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	380	370	385	390	350	390	385	380	350	385	390	310	390	310	325	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	540	540	540	540	540	435	540	540	540	540	540	540	435	540	540	540	540	540	540	435	540
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	320	305	315	310	310	295	310	320	305	315	310	310	295	310	260	270	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	405	370	405	380	385	370	385	405	370	405	380	385	370	385	410	370	405	385	390	370	390
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	275	255	265	255	260	260	260	275	255	265	255	260	260	260	220	225	215	225	225	205	225
	Весовые пролеты	290	265	285	270	275	285	275	290	265	285	270	275	285	275	290	265	285	275	280	285	280

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)		ПБ330н-2																				
Район по гололеду (норм. толщ. см., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	32,22	44,07	36,07	45,55	43,94	40,25	44,31	32,22	44,07	36,07	45,55	43,94	40,25	44,31	32,5	44,12	36,25	45,36	43,76	40,58	44,17
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	490	455	480	485	425	485	390	385	385	385	385	345	385	305	315	280	305	305	245	305
	Весовые пролеты	475	475	475	475	475	435	475	475	475	475	475	475	435	475	475	475	475	475	475	435	475
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	375	370	380	385	350	385	390	375	350	380	385	310	385	310	315	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	475	475	475	475	475	435	475	475	475	475	475	475	435	475	475	475	475	475	475	435	475
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	315	300	315	305	310	295	310	315	300	315	305	310	295	310	260	265	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	390	360	390	370	375	370	375	390	360	390	370	375	370	375	400	360	390	375	380	370	380
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	270	255	265	255	260	260	260	270	255	265	255	260	260	260	220	225	215	225	225	205	225
	Весовые пролеты	285	265	280	265	270	280	270	285	265	280	265	270	280	270	285	265	280	270	275	280	275

1. Расчетные пролеты приведены для опоры ПБ330н-2. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Габаритные пролеты, указанные в таблице приведены для районов с умеренной пляской проводов.
3. В случаях оговоренных в пп. 3.8.5-3.8.7, 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С,Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов)		ПБ330н-3																				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	510	455	480	485	425	485	430	430	395	430	430	355	430	305	315	280	305	310	250	310
	Весовые пролеты	710	840	725	735	735	550	680	710	840	725	735	735	550	680	615	630	565	610	620	500	620
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	405	370	390	390	350	390	390	395	350	390	390	320	390	310	325	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	630	730	660	735	735	550	680	630	730	660	735	735	550	680	610	650	595	620	625	550	625
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	325	340	315	325	325	295	325	325	340	315	325	325	295	325	260	270	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	485	510	445	470	470	400	465	485	510	445	470	470	400	465	485	510	445	470	470	400	465
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	275	290	270	280	280	260	280	275	290	270	280	280	260	280	220	230	215	225	225	205	225
	Весовые пролеты	365	380	340	355	355	305	350	365	380	340	355	355	305	350	365	380	340	355	355	305	350

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН)		ПБ330н-3																				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	32,73	42,52	36,05	44,33	43,13	40,23	43,49	32,73	42,52	36,05	44,33	43,13	40,23	43,49	33,17	42,91	36,63	44,63	43,42	41	43,83
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	510	455	480	485	425	485	425	410	395	415	415	350	415	305	315	280	305	310	250	310
	Весовые пролеты	680	680	680	680	680	550	680	680	680	680	680	680	550	680	610	630	565	610	615	500	615
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	385	370	385	385	350	385	390	385	350	385	385	320	385	310	325	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	630	680	660	680	680	550	680	630	680	660	680	680	550	680	610	650	595	620	625	550	625
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	325	310	315	310	310	295	310	325	310	315	310	310	295	310	260	260	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	425	425	425	425	425	400	425	425	425	425	425	425	400	425	425	425	425	425	425	400	425
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	270	260	270	260	260	260	260	270	260	270	260	260	260	260	220	220	215	225	225	205	225
	Весовые пролеты	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305	305

1. Расчетные пролеты приведены для опоры ПБ330н-3. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Габаритные пролеты, указанные в таблице приведены для районов с умеренной пляской проводов.
3. В случаях оговоренных в пп. 3.8.5-3.8.7, 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С,Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)		ПБ330н-3																				
Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
	Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
	ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	31,1	40,59	34,31	42,34	41,17	38,36	41,52	31,1	40,59	34,31	42,34	41,17	38,36	41,52	31,46	40,89	34,8	42,56	41,38	39,02	41,77
	Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
I (10)	Габаритные пролеты	355	420	365	410	410	375	400	355	420	365	410	410	375	400	345	410	355	410	405	370	400
	Ветровые пролеты	485	490	455	480	485	425	485	395	380	395	385	385	355	385	305	310	280	305	310	250	310
	Весовые пролеты	595	595	595	595	595	550	595	595	595	595	595	595	550	595	595	595	560	595	595	500	595
II (15)	Габаритные пролеты	315	365	330	375	370	345	370	315	365	330	375	370	345	370	305	355	320	370	365	340	365
	Ветровые пролеты	390	380	370	380	380	350	380	390	380	350	380	380	320	380	310	315	295	310	310	280	310
	Весовые пролеты	595	595	595	595	595	550	595	595	595	595	595	595	550	595	595	595	595	595	595	550	595
III (20)	Габаритные пролеты	260	300	275	310	310	295	310	260	300	275	310	310	295	310	255	295	270	310	305	290	305
	Ветровые пролеты	325	305	315	305	305	295	305	325	305	315	305	305	295	305	260	255	250	260	260	235	260
	Весовые пролеты	410	410	410	410	410	400	410	410	410	410	410	410	400	410	410	410	410	410	410	400	410
IV (25)	Габаритные пролеты	230	265	245	275	275	265	275	230	265	245	275	275	265	275	225	260	240	275	270	260	270
	Ветровые пролеты	270	255	270	255	255	260	255	270	255	270	255	255	260	255	220	215	215	220	220	205	220
	Весовые пролеты	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295	295

1. Расчетные пролеты приведены для опоры ПБ330н-3. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Габаритные пролеты, указанные в таблице приведены для районов с умеренной пляской проводов.
3. В случаях оговоренных в пп. 3.8.5-3.8.7, 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Тэкс=0°С, Тгол=-5°С,Твет=-5°С, Тгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)			УБ330н-1.1 и УБ330н-1.1к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
0–15	I (10)	Габаритные пролеты	370	390	380	390	390	385	390	370	370	370	370	370	360	370	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	515	545	525	535	535	385	495	515	515	515	420	430	360	415	480	425	395	395	395	335	385
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	II (15)	Габаритные пролеты	325	365	340	370	370	360	370	325	360	340	370	370	360	370	320	345	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	455	510	475	515	515	360	495	455	505	475	515	515	360	495	445	480	470	420	480	335	435
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	III (20)	Габаритные пролеты	270	300	290	310	310	310	310	270	300	290	310	310	310	310	265	290	285	295	300	300	300
		Ветровые пролеты	375	420	405	435	435	305	435	375	420	405	435	435	305	435	370	405	400	380	420	300	375
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	265	255	270	275	275	275	240	265	255	270	275	275	275	235	255	250	260	260	265	265
		Ветровые пролеты	335	370	355	375	385	275	385	335	370	355	375	385	275	385	330	355	350	325	365	265	325
		Весовые пролеты	275	290	260	265	265	200	245	275	290	260	265	265	200	245	275	290	260	265	265	200	245

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)			УБ330н-1.2 и УБ330н-1.2к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
15–45	I (10)	Габаритные пролеты	370	385	380	385	385	385	385	365	365	365	365	365	360	365	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	515	540	525	535	535	385	495	510	510	510	425	425	360	415	480	430	430	395	400	335	390
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	II (15)	Габаритные пролеты	325	360	340	370	370	360	370	325	360	340	365	365	360	365	320	340	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	455	505	475	515	515	360	495	455	505	475	510	510	360	495	445	475	470	455	490	340	470
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	III (20)	Габаритные пролеты	270	300	290	310	310	310	310	270	300	290	310	310	310	310	265	295	285	300	300	300	300
		Ветровые пролеты	375	420	405	435	435	310	435	375	420	405	435	435	310	435	370	410	400	420	420	305	420
		Весовые пролеты	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245	325	330	265	265	265	200	245
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	265	255	270	275	275	275	240	265	255	270	275	275	275	235	260	250	260	265	265	265
		Ветровые пролеты	335	370	355	375	385	275	385	335	370	355	375	385	275	385	330	365	350	365	370	270	370
		Весовые пролеты	275	290	260	265	265	200	245	275	290	260	265	265	200	245	275	290	260	265	265	200	245

1. Расчетные пролеты приведены для опор УБ330н-3.1, УБ330н-3.1к, УБ330н-3.2 и УБ330н-3.2к. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Расчетные пролеты для опоры, приведенные в таблице, равны сумме равных смежных пролетов. Максимальное значение одного из смежных пролетов следует принимать не более половины от указанных.
3. В случаях оговоренных в п. 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С, Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН)			УБ330н-1.1 и УБ330н-1.1к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	37,67	48,2	42,25	47,42	46,06	44,08	46,5	37,77	48,2	42,25	47,42	46,06	44,08	46,5	37,85	47,24	42,37	47,72	46,35	44,08	46,84
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
0–15	I (10)	Габаритные пролеты	370	390	380	390	390	385	390	370	370	370	370	370	360	370	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	505	405	505	405	410	385	410	505	385	440	385	390	360	385	410	365	365	365	365	335	355
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	II (15)	Габаритные пролеты	325	365	340	370	370	360	370	325	360	340	370	370	360	370	320	345	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	455	370	475	385	385	360	395	455	370	475	385	380	360	385	445	355	470	365	365	335	375
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	III (20)	Габаритные пролеты	270	295	290	290	295	295	290	270	295	290	290	295	295	290	265	290	285	280	285	290	285
		Ветровые пролеты	375	315	405	320	320	305	320	375	315	405	320	320	305	320	370	305	400	305	310	300	305
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	250	255	240	240	245	245	240	250	255	240	240	245	245	235	250	250	240	235	240	240
		Ветровые пролеты	335	270	355	280	280	275	270	335	270	355	280	280	275	270	330	265	350	270	270	265	270
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН)			УБ330н-1.2 и УБ330н-1.2к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	37,77	48,2	42,25	47,42	46,06	44,08	46,5	37,77	48,2	42,25	47,42	46,06	44,08	46,5	37,95	47,24	42,37	47,72	46,35	44,08	46,84
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
15–45	I (10)	Габаритные пролеты	370	385	380	385	385	385	385	365	365	365	365	365	360	365	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	505	410	505	405	410	385	400	505	385	420	385	390	360	380	415	360	370	365	365	335	365
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	II (15)	Габаритные пролеты	325	360	340	370	370	360	370	325	360	340	365	365	360	365	320	340	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	455	375	475	385	385	360	395	455	370	475	385	390	360	385	445	360	470	365	365	340	365
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	III (20)	Габаритные пролеты	270	295	290	290	295	295	290	270	295	290	290	295	295	290	265	290	285	280	285	290	285
		Ветровые пролеты	375	315	405	315	320	310	320	375	315	405	315	320	310	320	370	300	400	305	310	305	310
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	250	255	240	240	245	245	240	250	255	240	240	245	245	235	250	250	240	235	240	240
		Ветровые пролеты	335	270	355	280	280	275	275	335	270	355	280	280	275	275	330	265	350	270	270	270	270
		Весовые пролеты	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245	250	250	250	250	250	200	245

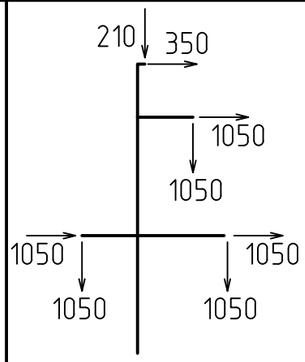
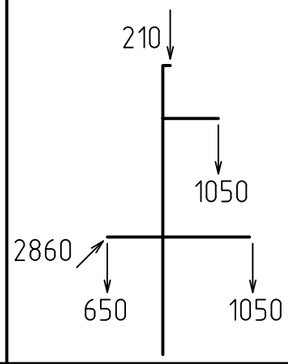
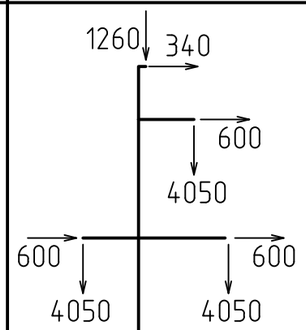
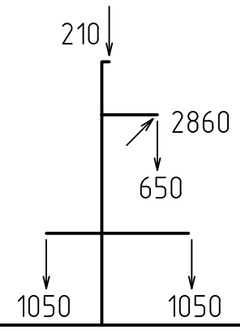
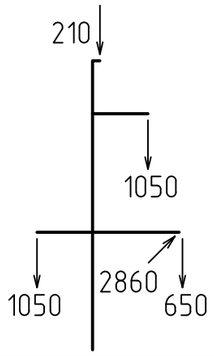
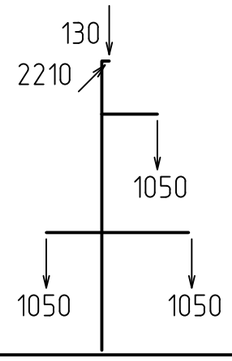
1. Расчетные пролеты приведены для опор УБ330н-3.1, УБ330н-3.1к, УБ330н-3.2 и УБ330н-3.2к. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Расчетные пролеты для опоры, приведенные в таблице, равны сумме равных смежных пролетов. Максимальное значение одного из смежных пролетов следует принимать не более половины от указанных.
3. В случаях оговоренных в п. 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С, Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)			УБ330н-1.1 и УБ330н-1.1к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	35,71	48,04	40	47,14	45,67	40,94	44,49	35,71	48,04	40	47,14	45,67	40,94	44,49	35,82	46,84	40	46,84	45,01	41,61	44,74
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
0–15	I (10)	Габаритные пролеты	370	390	380	390	390	385	390	370	370	370	370	370	360	370	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	440	395	440	390	395	385	390	370	370	370	370	375	360	370	350	345	345	350	355	335	345
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	II (15)	Габаритные пролеты	325	365	340	370	370	360	370	325	360	340	370	370	360	370	320	345	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	440	365	440	370	375	360	370	440	350	440	365	370	360	365	440	340	440	350	340	335	345
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	III (20)	Габаритные пролеты	270	295	290	290	295	295	290	270	295	290	290	295	295	290	265	290	285	280	285	290	285
		Ветровые пролеты	375	305	405	310	310	305	310	375	305	405	310	310	305	310	370	290	390	300	300	300	300
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	250	255	240	240	245	245	240	250	255	240	240	245	245	235	250	250	240	235	240	240
		Ветровые пролеты	335	265	355	275	275	275	275	335	265	355	275	275	275	275	330	255	330	260	270	265	265
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220

Расчетные пролеты для опор (по параметрам проводов и троса ОКГТ-12-100)			УБ330н-1.2 и УБ330н-1.2к																				
Угол поворота ВЛ, град.	Район по гололеду (норм. толщ. ст., мм)	Марка провода	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44	АС 240/32	АСпк 240/32	АС 300/39	АСпк 300/39	АСк2у 300/39	АС 400/51	АСВП 295/44
		Провод σmax [кгс/мм^2]	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86	12,15	15,37	12,15	15	14,51	12,15	14,86
		ТК20-0/70-11.1мм-36кА2с-91кН σmax [кгс/мм^2]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		ОКГТ-12-100 σmax [кгс/мм^2]	35,71	48,04	40	47,14	45,67	40,94	44,49	35,71	48,04	40	47,14	45,67	40,94	44,49	35,82	46,84	40	46,84	45,01	41,61	44,74
		Район по ветру (нормативное давление, Па)	II (500)							III (650)							IV (800)						
15–45	I (10)	Габаритные пролеты	370	385	380	385	385	385	385	365	365	365	365	365	360	365	345	345	345	345	350	335	345
		Ветровые пролеты	440	385	440	390	390	385	385	365	365	365	370	360	360	360	350	360	345	350	345	335	345
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	II (15)	Габаритные пролеты	325	360	340	370	370	360	370	325	360	340	365	365	360	365	320	340	335	345	350	345	345
		Ветровые пролеты	440	365	440	375	370	360	365	440	350	440	370	365	360	365	440	340	440	345	350	340	345
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	III (20)	Габаритные пролеты	270	295	290	290	295	295	290	270	295	290	290	295	295	290	265	290	285	280	285	290	285
		Ветровые пролеты	375	305	405	310	310	310	310	375	305	405	310	310	310	310	370	295	400	300	300	305	300
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220
	IV (25)	Габаритные пролеты	240	250	255	240	240	245	245	240	250	255	240	240	245	245	235	250	250	240	235	240	240
		Ветровые пролеты	335	265	355	270	275	275	275	335	265	355	270	275	275	275	330	260	350	260	265	265	265
		Весовые пролеты	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220	220	220	220	220	220	200	220

1. Расчетные пролеты приведены для опор УБ330н-3.1, УБ330н-3.1к, УБ330н-3.2 и УБ330н-3.2к. Пролеты соответствуют максимальным нагрузкам расчетных режимов (см. п. 3.5 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02). Значения пролетов указаны в метрах.
2. Расчетные пролеты для опоры, приведенные в таблице, равны сумме равных смежных пролетов. Максимальное значение одного из смежных пролетов следует принимать не более половины от указанных.
3. В случаях оговоренных в п. 3.11 общих данных 7.330.ЖБ.01-МП.02 расчетные пролеты должны быть уточнены.
4. Для механического расчета проводов и тросов приняты следующие температуры воздуха: Tmax=+40°С, Tmin=-40°С, Tэкс=0°С, Tгол=-5°С, Tвет=-5°С, Tгр=+15°С.

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору ПБ330н-1

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 0 мм; W = 650 Па		IV (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		V (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	
III (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па		VI (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры ПБ330н-1

Ветровой район	III			
Направление ветра	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 0° к оси ВЛ
Шифр опоры	Суммарное давление ветра на конструкцию опоры			
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Qy, кгс
ПБ330н-1	3140/780	2310/535	2880/720	3810/960

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Все нагрузки приведены для расчета опоры по первой группе предельных состояний;
3. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений, приведенных на схемах в соответствующих режимах;
4. В таблице нагрузок от давления ветра и веса гололеда на конструкции опор: в числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе – в режиме ветер при гололеде;
5. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкции опоры для ветровых районов, отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями.

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.05

Расчетные нагрузки

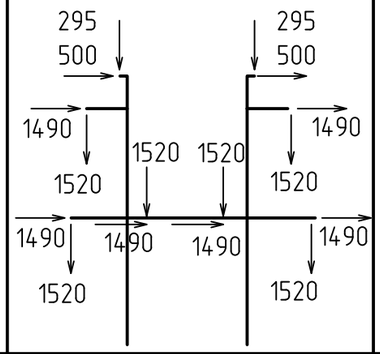
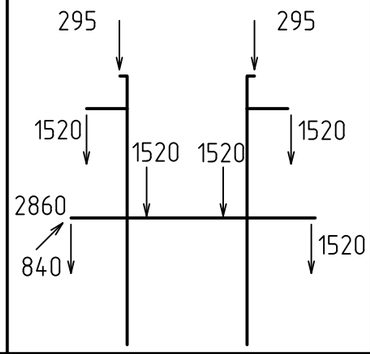
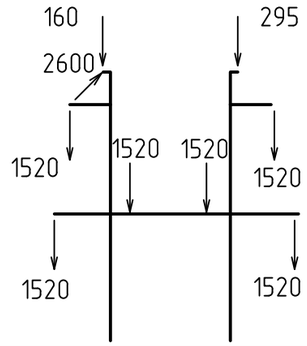
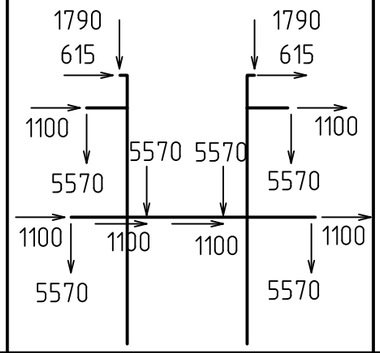
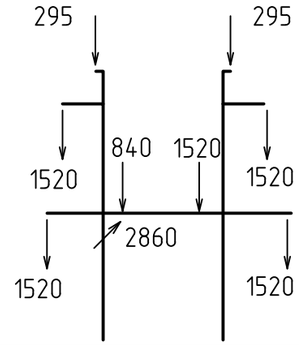
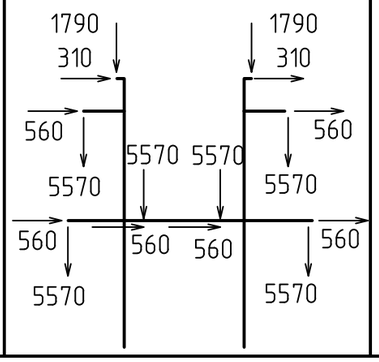
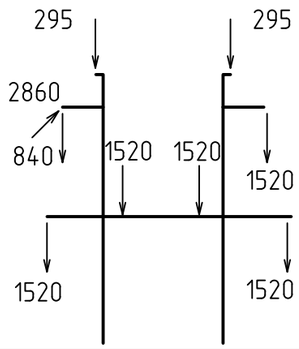
Стадия	Лист	Листов
	1	4

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Копировал

А3

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору ПБ330н-2

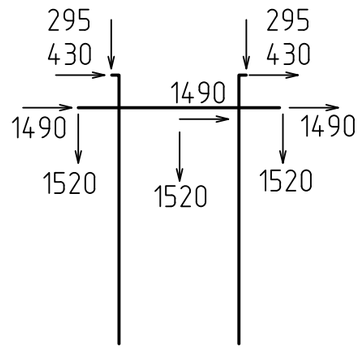
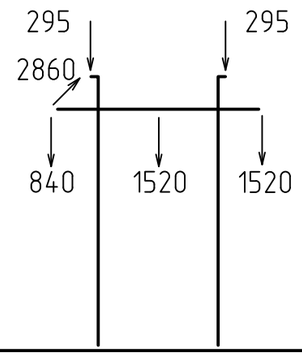
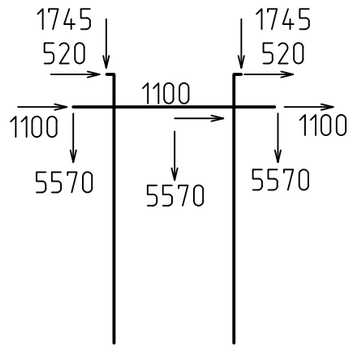
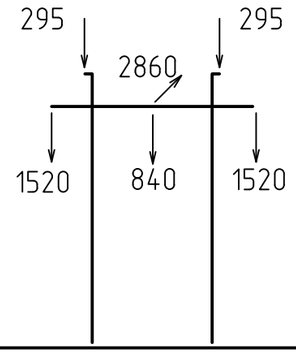
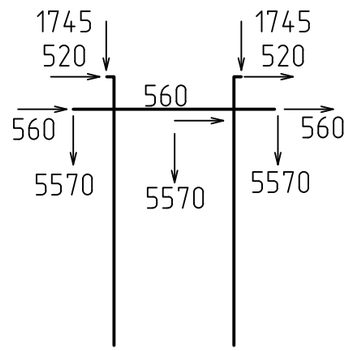
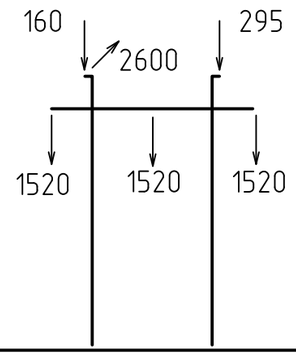
№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения	№ загр.	Характеристика схемы		№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 0 мм; W = 650 Па		IV (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па		VII (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		V (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па				
III (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 45° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		VI (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па				

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Все нагрузки приведены для расчета опоры по первой группе предельных состояний;
3. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений, приведенных на схемах в соответствующих режимах;
4. В таблице нагрузок от давления ветра и веса гололеда на конструкции опор: в числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе – в режиме ветер при гололеде;
5. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкции опоры для ветровых районов, отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры ПБ330н-2

Ветровой район	III			
Направление ветра	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 0° к оси ВЛ
Шифр опоры	Суммарное давление ветра на конструкцию опоры			
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Qy, кгс
ПБ330н-2	6100/1500	5550/1120	5370/1320	7160/1970

Схемы приложения расчетных нагрузок на промежуточную опору ПБ330н-3

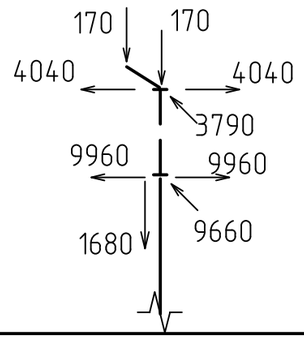
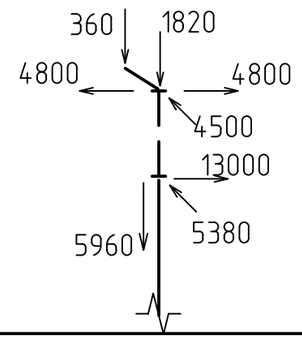
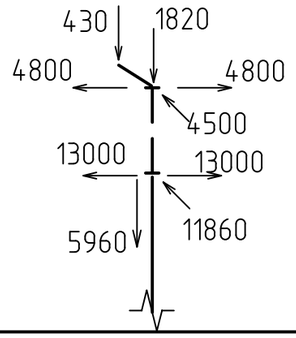
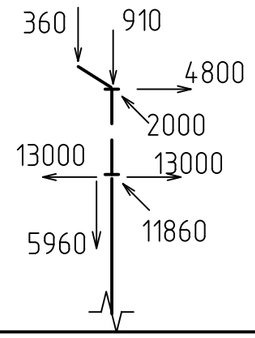
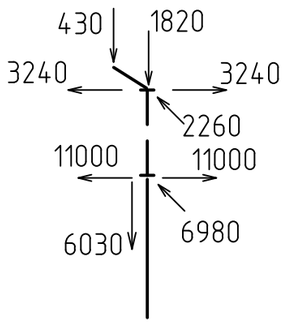
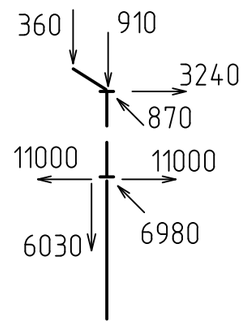
№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 0 мм; W = 650 Па		IV (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		V (А)	Оборван провод. Ветер и гололед отсутствуют. t = 0 °С; b = 0 мм; W = 0 Па	
III (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 45° к оси ВЛ. t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		VI (А)	Оборван трос. Ветер и гололед отсутствуют.	

1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Все нагрузки приведены для расчета опоры по первой группе предельных состояний;
3. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений, приведенных на схемах в соответствующих режимах;
4. В таблице нагрузок от давления ветра и веса гололеда на конструкции опор: в числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе – в режиме ветер при гололеде;
5. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкции опоры для ветровых районов, отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию промежуточной опоры ПБ330н-3

Ветровой район	III			
Направление ветра	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 0° к оси ВЛ
Шифр опоры	Суммарное давление ветра на конструкцию опоры			
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Qy, кгс
ПБ330н-3	3470/880	2560/640	2800/700	4800/1200

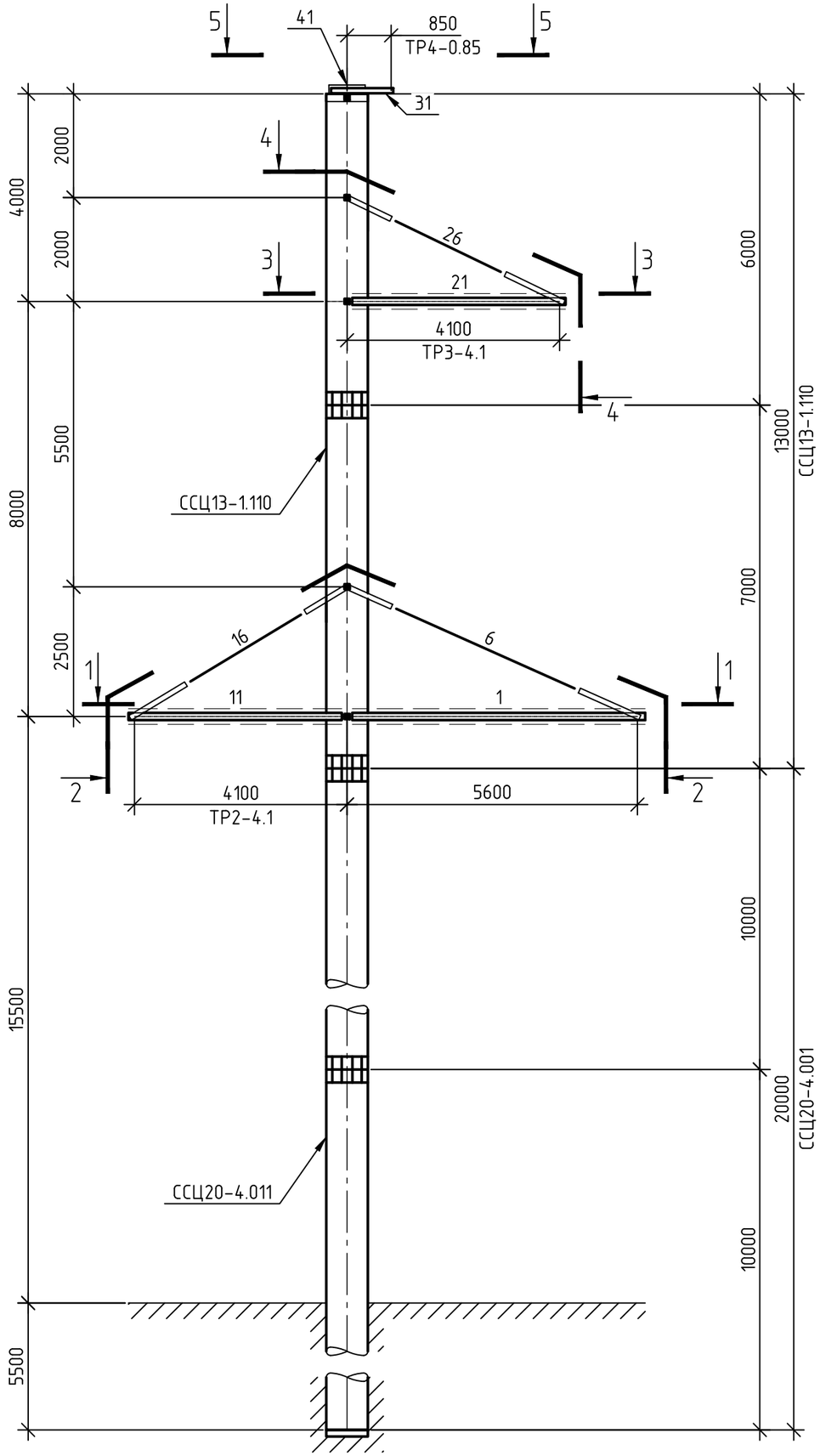
Схемы приложения расчетных нагрузок на анкерно-угловую опору УБ330н-1

№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения	№ загр.	Характеристика схемы	Схема загружения
I (В)	Провода и трос не оборваны и свободны от гололеда. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. Угол поворота оси ВЛ 45° t = -5 °С; b = 0 мм; W = 650 Па		IV (А)	Оборван провод. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота оси ВЛ 45° t = -5 °С; b = 20 мм; W = 0 Па	
II (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. Угол поворота оси ВЛ 45° t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		V (А)	Оборван трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота оси ВЛ 45° t = -5 °С; b = 20 мм; W = 0 Па	
III (ВГ)	Провода и трос не оборваны и покрыты гололедом. Ветер под углом 90° к оси ВЛ. Угол поворота оси ВЛ 30° t = -5 °С; b = 20 мм; W = 160 Па		VI (А)	Оборван трос. Ветер отсутствует. Провода и трос покрыты гололедом. Угол поворота оси ВЛ 0° t = -5 °С; b = 20 мм; W = 0 Па	

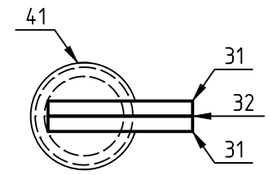
1. На схемах приведены максимальные нагрузки для наиболее неблагоприятных климатических условий, в кгс;
2. Все нагрузки приведены для расчета опоры по первой группе предельных состояний;
3. Нагрузки от проводов нового поколения (ПНП), других типов проводов и тросов не должны превышать значений, приведенных на схемах в соответствующих режимах;
4. В таблице нагрузок от давления ветра и веса гололеда на конструкции опор: в числителе указаны значения нагрузок от ветрового давления в режиме максимальный ветер, в знаменателе – в режиме ветер при гололеде;
5. При проектировании ВЛ ветровая нагрузка на конструкции опоры для ветровых районов, отличных от указанных на схемах определяется проектными организациями.

Нагрузки от давления ветра на конструкцию анкерно-угловой опоры УБ330н-1

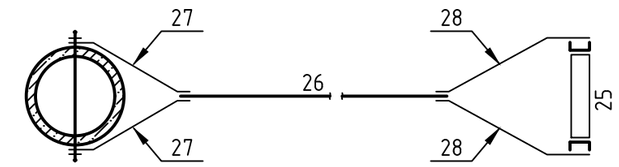
Ветровой район	III			
Направление ветра	под углом 90° к оси ВЛ	под углом 45° к оси ВЛ		под углом 0° к оси ВЛ
Шифр опоры	Суммарное давление ветра на конструкцию опоры			
	Qx, кгс	Qx, кгс	Qy, кгс	Qy, кгс
УБ330н-1	1570/390	1250/310	1250/310	1570/390



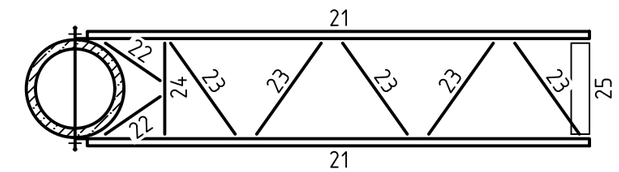
5-5
(увеличено)



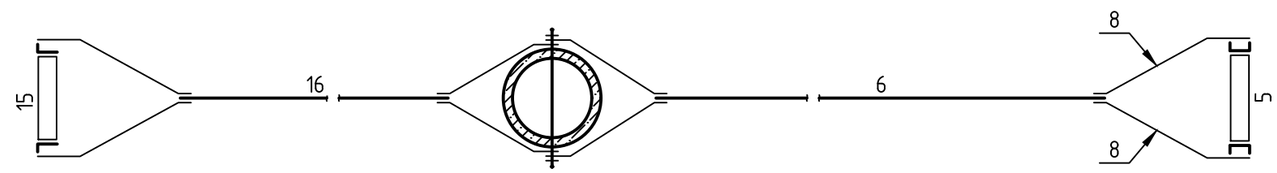
4-4
(увеличено)



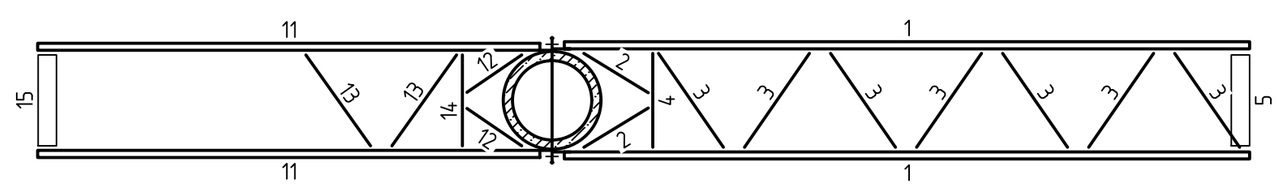
3-3
(увеличено)



2-2
(увеличено)



1-1
(увеличено)



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.06

Расчетные листы

Стадия	Лист	Листов
	1	12

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Копировал

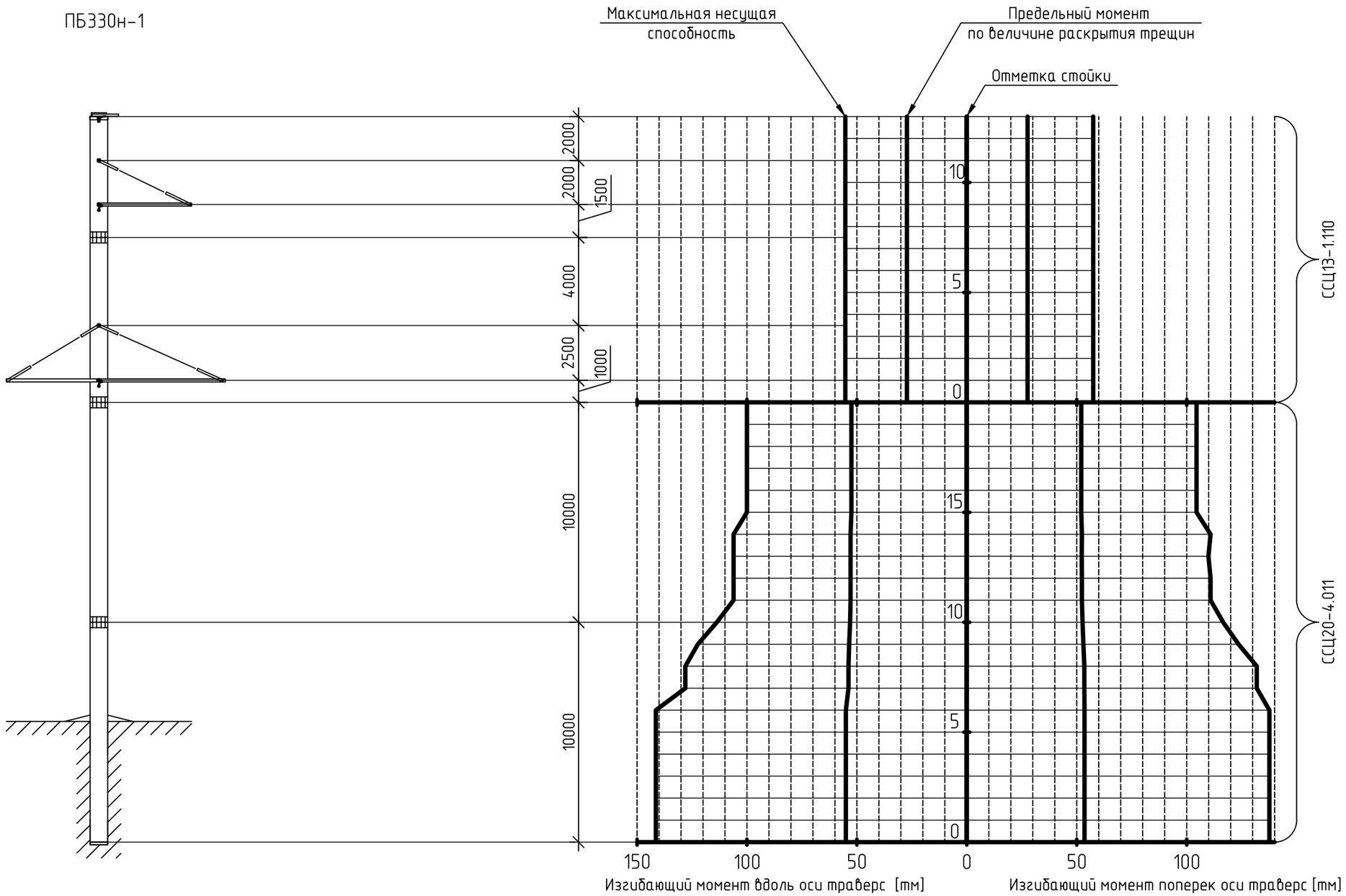
А3

Подбор сортамента опоры ПБ330н-1

Секция	Тип эл-та	Номер эл-та	Nсж [т]	Nраст [т]	My [тм]	Mz [тм]	am/ad	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., [см^2]	Imin, [см^4]	Рад.инерц. [см] i_x	Рад.инерц. [см] i_y	L, [см]	К-т расч. длины	Lef, [см]	λ	[λ]	φ	К-т усл. работы	σ [кг/см^2]	Ry, [кг/см^2]	Болты	Обрез	Нес. спос. болт. соед. [т]
Траверса ТР1-5.6	п	1	-19,16	17,30	0,24	0,00	1,00	V	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	560	1,00	560	87	120	0,573	1,00	1848	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	рс	2	-2,56	2,60	0,00	0,00	1,03	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	76	1,00	76	78	180	0,616	0,75	1189	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	рс	3	-2,46	0,22	0,00	0,00	1,03	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	79	0,98	78	79	180	0,605	0,75	1162	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	4	-2,90	2,90	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	68	0,80	54	56	180	0,789	0,75	1021	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	5	-4,40	0,00	0,10	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	90	1,00	90	17	120	0,958	0,75	338	2400	1xM20_8,8	2,0	9,9
	т	6	0,00	16,60	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	613	1,00	613	-	-	-	0,90	2293	2300	1xM24_8,8	2,0	30,6
Траверса ТР2-4.1	п	11	-14,31	2,00	0,18	0,00	1,00	III	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	410	1,00	410	64	120	1,000	1,00	1454	2400	1xM48_C355	2,0	35,3
	рс	12	-2,59	2,60	0,00	0,00	1,03	III	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	76	1,00	76	78	120	0,616	0,75	1203	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	рс	13	-2,60	0,20	0,00	0,00	1,03	III	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	79	0,73	58	59	180	0,766	0,75	971	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	14	-2,95	0,20	0,00	0,00	1,00	III	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	68	0,73	50	51	180	0,820	0,75	999	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	15	-4,20	0,00	0,10	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	90	1,00	90	17	250	0,958	1,00	242	2400	2xM20_8,8	2,0	17,8
	т	16	0,00	10,08	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	478	1,00	478	-	-	-	0,90	1393	2300	1xM24_8,8	2,0	30,6
Траверса ТР3-4.1	п	17	-14,47	12,80	0,18	0,00	1,00	IV	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	410	1,00	410	64	250	0,717	1,00	1454	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	рс	21	-2,58	2,60	0,00	0,00	1,03	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	62	1,00	62	63	120	0,733	0,75	1006	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	рс	22	2,60	-0,20	0,00	0,00	1,03	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	68	1,04	71	72	180	0,661	0,75	1125	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	23	-2,95	3,02	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	60	0,90	54	55	120	0,792	0,75	1035	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	ра	24	-5,20	-0,20	0,20	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	90	1,00	90	17	120	0,958	0,75	400	2400	2xM20_8,8	2,0	19,1
	т	25	0,00	11,90	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	478	1,00	478	-	-	-	0,90	1644	2300	1xM24_8,8	2,0	30,6
Траверса ТР4	п	26	-0,10	0,13	1,10	1,60	1,00	VI	2L100x7	27,5	261,2	3,08	3,08	53	1,00	53	17	120	1,000	1,00	3233	3400	1xM24_8,8	2,0	10,8

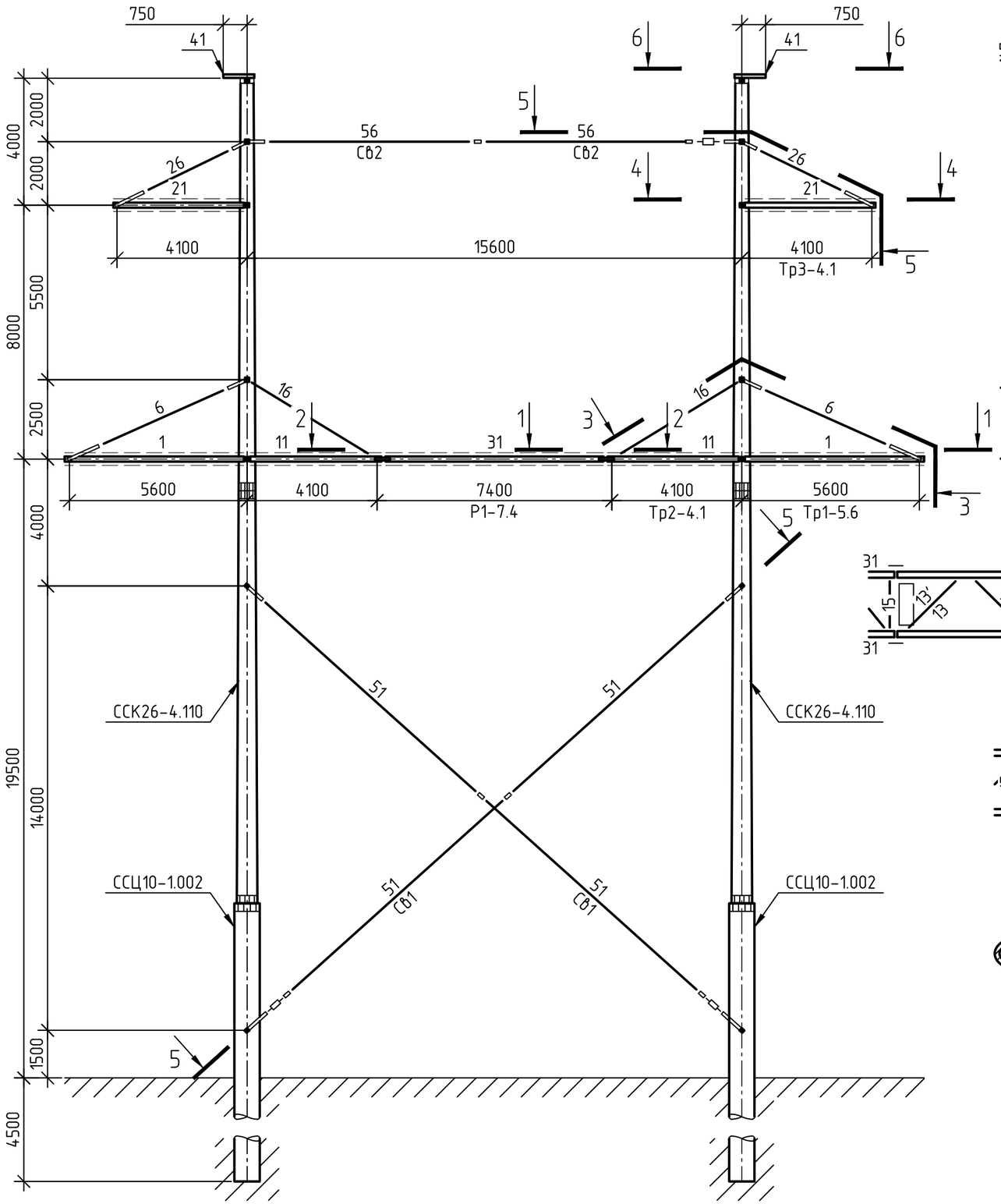
1. Обозначения:
   - п – пояс;
   - рс – раскос;
   - ра – распорка;
   - д – диафрагма.
2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе – растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

Несущая способность железобетонных стоек опоры ПБ330н-1

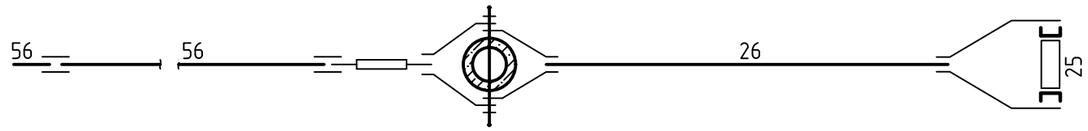


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 3

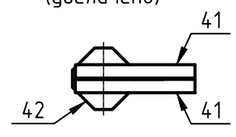
Копировал А3



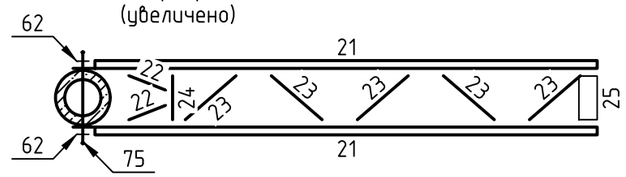
5-5
(увеличено)



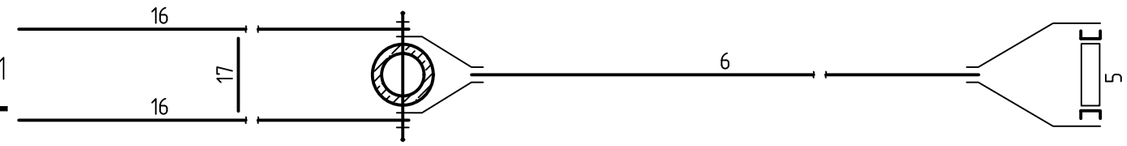
6-6
(увеличено)



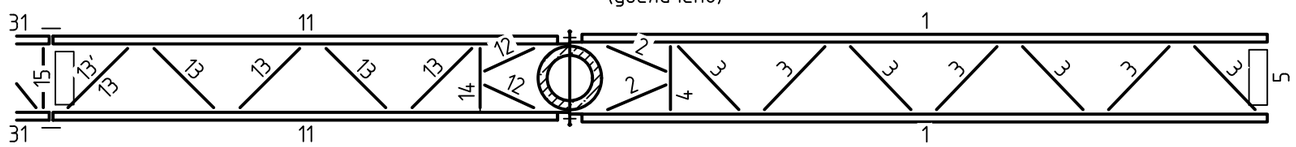
4-4
(увеличено)



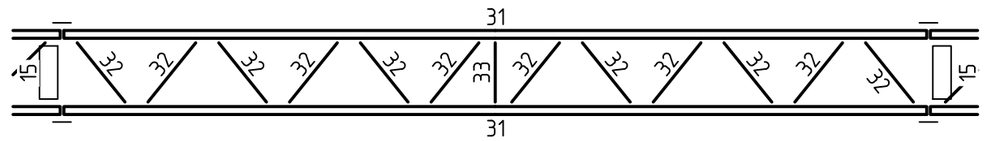
3-3
(увеличено)



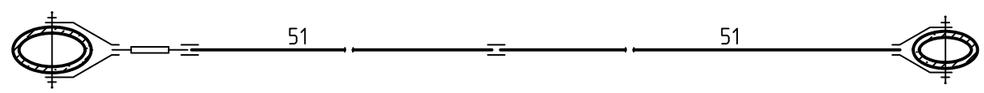
1-1
(увеличено)



2-2
(увеличено)



5-5
(увеличено)



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 4

Копировал

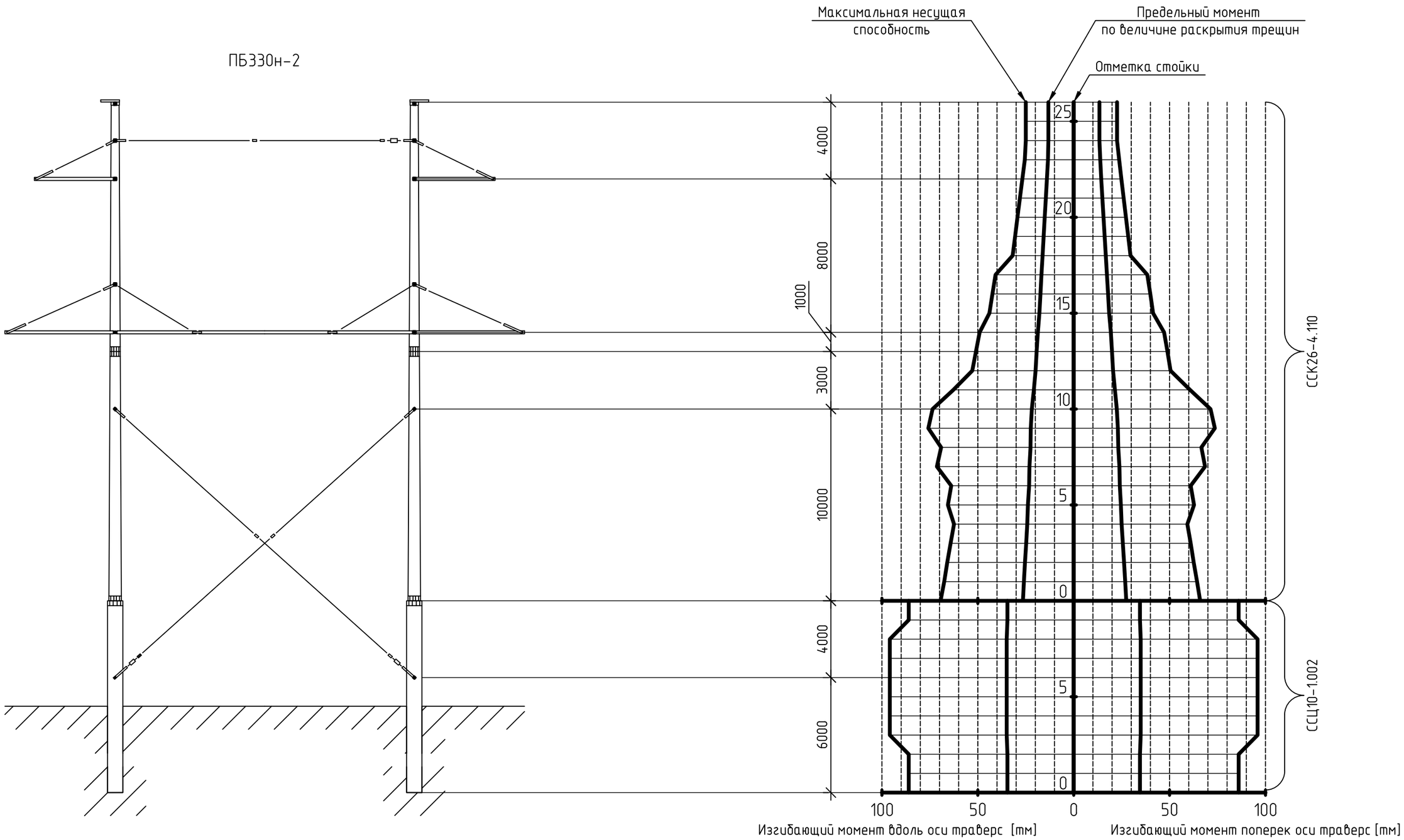
А3

Подбор сортамента опоры ПБ330н-2

Секция	Тип эл-та	Номер эл-та	Nсж [т]	Nраст [т]	My [тм]	Mz [тм]	am/ad	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., [см²]	Imin, [см⁴]	Рад.инерц. [см] i_x	Рад.инерц. [см] i_y	L, [см]	К-т расч. длины	Lef, [см]	λ	[λ]	φ	К-т усл. работы	σ [кг/см²]	Ry, [кг/см²]	Болты	Обрез	Нес. спос. болт. соед. [т]
Траверса ТР1-5.6	п	1	-22,70	17,30	0,19	0,15	1,00	V	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	560	1,00	560	87	120	0,573	1,00	2189	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	рс	2	-3,39	3,40	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	73	1,00	73	74	200	0,643	0,75	1464	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	рс	3	-3,20	3,20	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	88	0,96	85	86	200	0,548	0,75	1621	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	4	-2,40	2,40	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	62	0,73	45	46	200	0,847	0,75	787	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	5	-3,63	0,00	0,00	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	62	1,00	62	12	120	0,983	1,00	204	2400	2xM20_8,8	2,0	17,8
	т	6	0,00	15,10	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	500	1,00	500	-	-	-	0,90	2086	2300	1xM24_8,8	2,0	15,3
Траверса ТР2-4.1	п	11	-31,40	2,00	0,13	0,00	1,00	IV	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	410	1,00	410	64	120	1,000	1,00	1735	2400	1xM48_C355	2,0	35,3
	рс	12	-1,80	1,60	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	69	1,00	69	70	120	0,677	0,75	739	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	рс	13	-1,50	1,50	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	87	0,73	64	65	200	0,721	0,75	578	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	14	-1,10	0,20	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	62	0,73	45	46	200	0,847	0,75	361	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	15	-3,14	0,00	0,00	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	62	1,00	62	12	250	0,983	1,00	176	2400	2xM20_8,8	2,0	17,8
	т	16	0,00	5,80	0,00	0,00	1,00	II	L80x6	9,4	23,5	2,47	1,58	480	1,00	480	194	200	0,124	0,90	687	3400	1xM24_5,8	2,0	7,1
	ра	17	0,00	0,20	0,00	0,00	1,00	III	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	51	1,00	51	52	250	0,812	0,90	46	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
Траверса ТР3-4.1	п	21	-23,63	21,65	0,34	0,12	1,00	V	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	410	1,00	410	64	120	0,717	1,00	2392	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	рс	22	-1,75	1,75	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	62	1,00	62	63	200	0,733	0,75	663	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	рс	23	-3,80	3,74	0,05	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	81	0,90	73	74	120	0,644	0,75	1639	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	ра	24	2,60	0,90	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	51	0,73	37	38	200	0,890	0,75	812	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	ра	25	-3,75	0,20	0,00	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	51	1,00	51	10	250	1,000	1,00	207	2400	2xM20_5,8	2,0	11,6
	т	26	0,00	13,98	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	51	1,00	51	-	-	-	0,90	1931	2300	1xM24_8,8	2,0	15,3
Распорка Р1-7.4	п	31	-13,65	12,90	0,20	0,11	1,00	II	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	740	1,00	740	115	120	0,418	1,00	1806	2400	1xM27_8,8	2,0	19,4
	рс	32	-1,92	1,80	0,00	0,00	1,00	VI	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	78	1,00	78	80	200	0,600	0,75	888	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	ра	33	-0,70	0,82	0,00	0,00	1,00	V	L40x4	3,1	1,9	1,22	0,78	60	0,80	48	62	200	0,746	0,75	406	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
Траверса ТР4	п	41	-0,94	0,94	0,94	1,34	1,00	II	2L100x7	27,5	261,2	3,08	3,08	53	1,00	53	17	150	0,944	1,00	2859	3400	1xM24_5,8	2,0	7,7
Связь Св1	п	51	0,00	4,30	0,00	0,00	1,00	II	⌀20	3,1	0,30	0,40	0,40	156	1,00	156	-	-	-	0,90	1521	2400	1xM20_8,8	2,0	7,7
Связь Св2	п	56	0,00	29,13	0,00	0,00	1,00	I	⌀36	10,2	0,50	0,80	0,80	2100	1,00	2100	-	-	-	0,90	3180	3400	1xM24_8,8	2,0	15,3

1. Обозначения:
   - п – пояс;
   - рс – раскос;
   - ра – распорка;
   - д – диафрагма.
2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе – растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

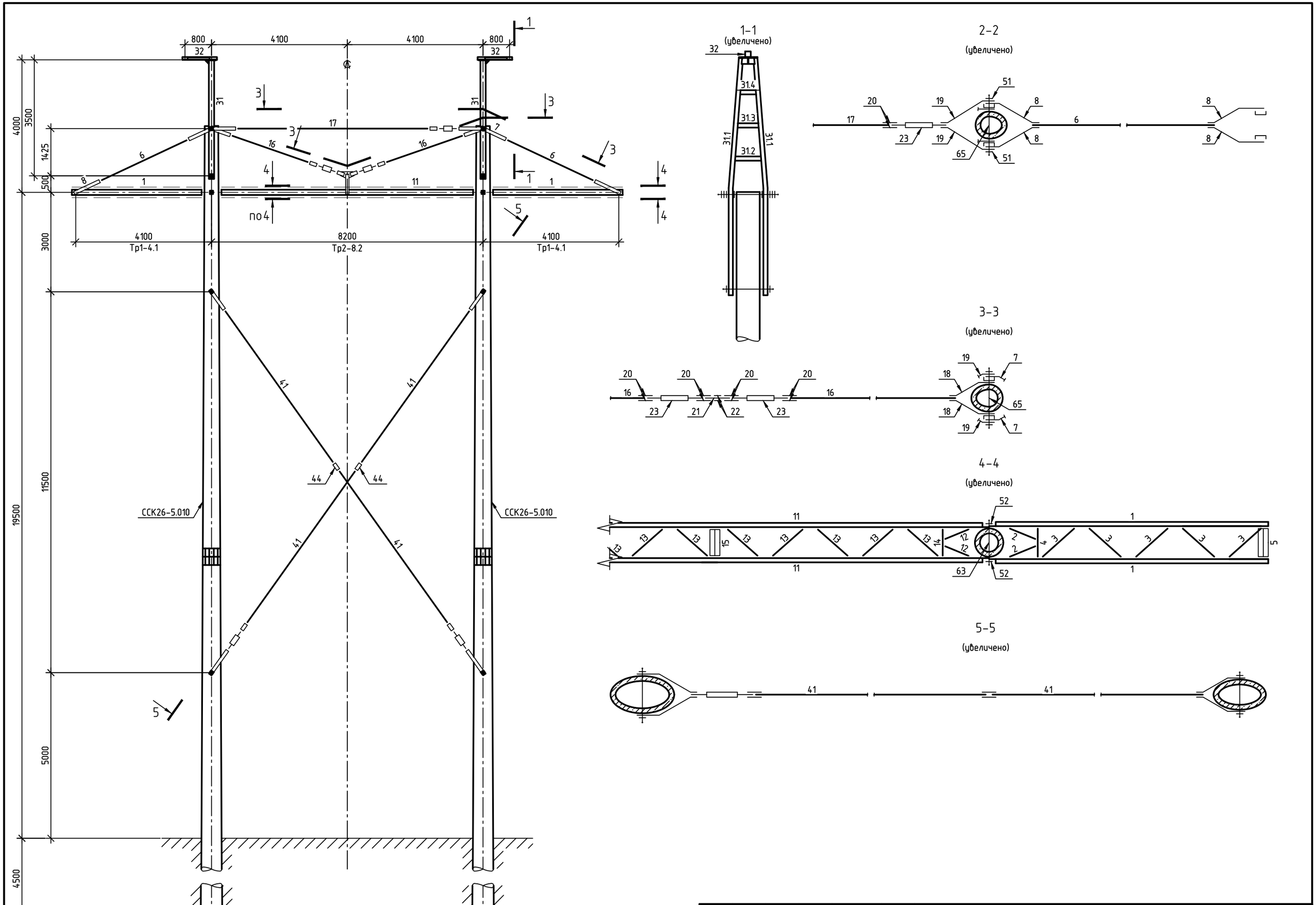
Несущая способность железобетонных стоек опоры ПБ330н-2



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 6

Копировал

А3



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 7

Копировал

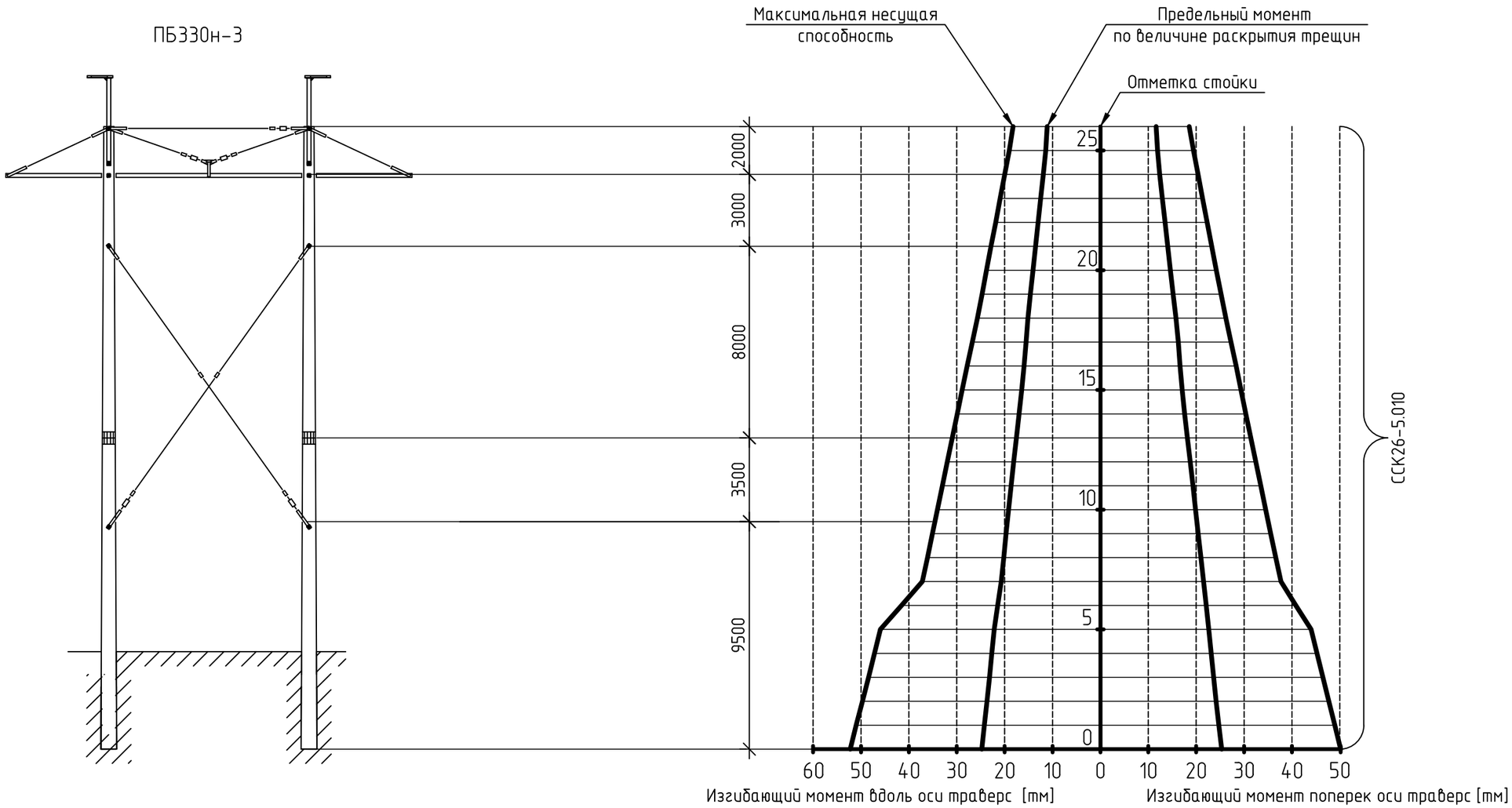
А3

Подбор сортамента опоры ПБ330н-3

Секция	Тип эл-та	Номер эл-та	Nсж [т]	Nраст [т]	My [тм]	Mz [тм]	am/ad	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., [см²]	Imin, [см⁴]	Рад.инерц. [см] i_x	Рад.инерц. [см] i_y	L, [см]	К-т расч. длины	Lef, [см]	λ	[λ]	φ	К-т усл. работы	σ [кг/см²]	Ry, [кг/см²]	Болты	Обрез	Нес. спос. болт. соед. [т]
Траверса ТР1-4.1	п	1	-26,69	17,30	0,17	0,00	1,00	IV	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	410	1,00	410	64	120	0,717	1,00	2056	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	рс	2	-3,39	3,40	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	58	1,00	58	59	200	0,763	0,75	1234	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	рс	3	-3,20	3,20	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	80	0,99	79	81	200	0,590	0,75	1507	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	4	-2,70	2,70	0,00	0,00	1,00	IV	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	50	0,73	37	37	200	0,894	0,75	839	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	5	-3,50	0,00	0,00	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	50	1,00	50	10	120	1,000	1,00	193	2400	2xM20_8,8	2,0	17,8
	т	6	0,00	15,40	0,00	0,00	1,00	II	⌀32	8	0,5	0,80	0,80	434	1,00	434	-	-	-	0,90	2128	2300	1xM24_8,8	2,0	30,6
Траверса ТР2-8.2	п	11	-31,40	2,00	0,00	0,00	1,00	V	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	130	1,00	130	20	120	1,000	1,00	1735	2400	1xM48_C355	2,0	35,3
	рс	12	-1,90	1,90	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	58	1,00	58	59	120	0,763	0,75	692	3400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	рс	13	-1,95	1,80	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	77	0,73	56	57	200	0,776	0,75	698	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	14	-0,40	1,20	0,00	0,00	1,00	V	L50x5	4,8	4,6	1,53	0,98	50	0,73	37	37	200	0,894	0,90	278	3400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	15	-1,50	1,40	0,00	0,00	1,00	II	T150x135	18,1	72,8	9,07	5,18	50	1,00	50	10	250	1,000	1,00	83	2400	2xM20_8,8	2,0	17,8
	т	16	0,00	9,10	0,00	0,00	1,00	II	⌀24	4,5	1,6	0,50	0,50	434	1,00	434	-	-	-	1,00	2012	2300	1xM24_5,8	2,0	7,1
	т	17	0,00	6,60	0,00	0,00	1,00	III	⌀24	4,5	1,6	0,50	0,50	820	1,00	820	-	-	-	1,00	1459	2300	1xM16_5,8	2,0	4,0
Тросостойка ТС1-3.0	п	31,1	-10,53	10,30	1,42	1,85	1,00	VI	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	350	1,00	350	54	120	0,772	1,00	2052	2400	1xM48_C355	2,0	33,2
	ра	31.2	-0,20	0,00	0,20	0,00	1,00	VI	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	52	1,00	52	26	250	0,918	1,00	12	2400	1xM16_5,8	2,0	4,0
	ра	31.3	-0,30	0,00	0,30	0,00	1,00	VI	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	26	1,00	26	13	250	0,979	1,00	17	2400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	ра	31.4	-0,40	0,00	0,00	0,00	1,00	V	[16П	18,1	72,8	6,44	2,00	22	1,00	22	11	250	1,000	1,00	22	2400	1xM16_5,8	2,0	4,3
	п	32	-0,52	2,00	0,25	1,12	1,00	II	2L90x6	21,2	164,2	2,78	2,78	80	1,00	80	29	250	0,878	1,00	3256	3400	2xM20_5,8	2,0	11,6
Связь СВ2	т	41	0,00	16,95	0,00	0,00	1,00	I	⌀34	9,1	0,50	0,85	0,85	1410	1,00	1410	-	-	-	0,90	2074	2300	1xM24_8,8	2,0	15,3

1. Обозначения:
   - п – пояс;
   - рс – раскос;
   - ра – распорка;
   - д – диафрагма.
2. В графе комбинация загружений в числителе приведен номер комбинации при которой в элементе возникает максимальное сжимающее усилие, в знаменателе – растягивающее. Без дроби указаны номера комбинаций соответствующие максимальному усилию в элементе;

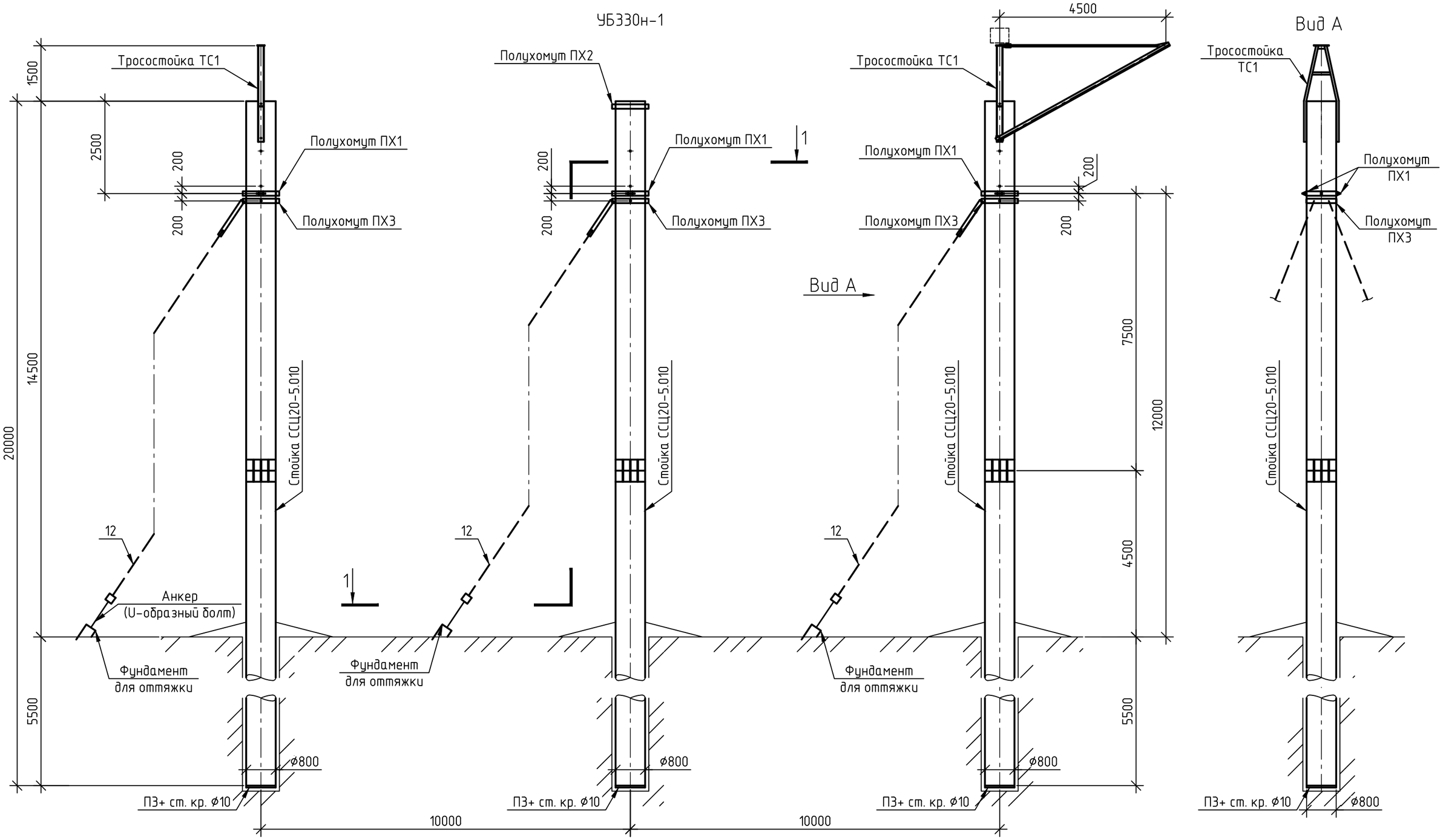
Несущая способность железобетонных стоек опоры ПБ330н-3

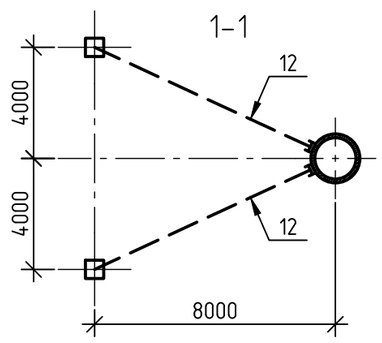


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 9

Копировал

А3





1. Для углов поворота ВЛ до 15° применять опоры УБ330н-1.1.
2. Для углов поворота ВЛ от 15° до 45° применять опоры УБ330н-1.2.
3. Для опоры УБ330н-1.1 оттяжки не требуются.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 10

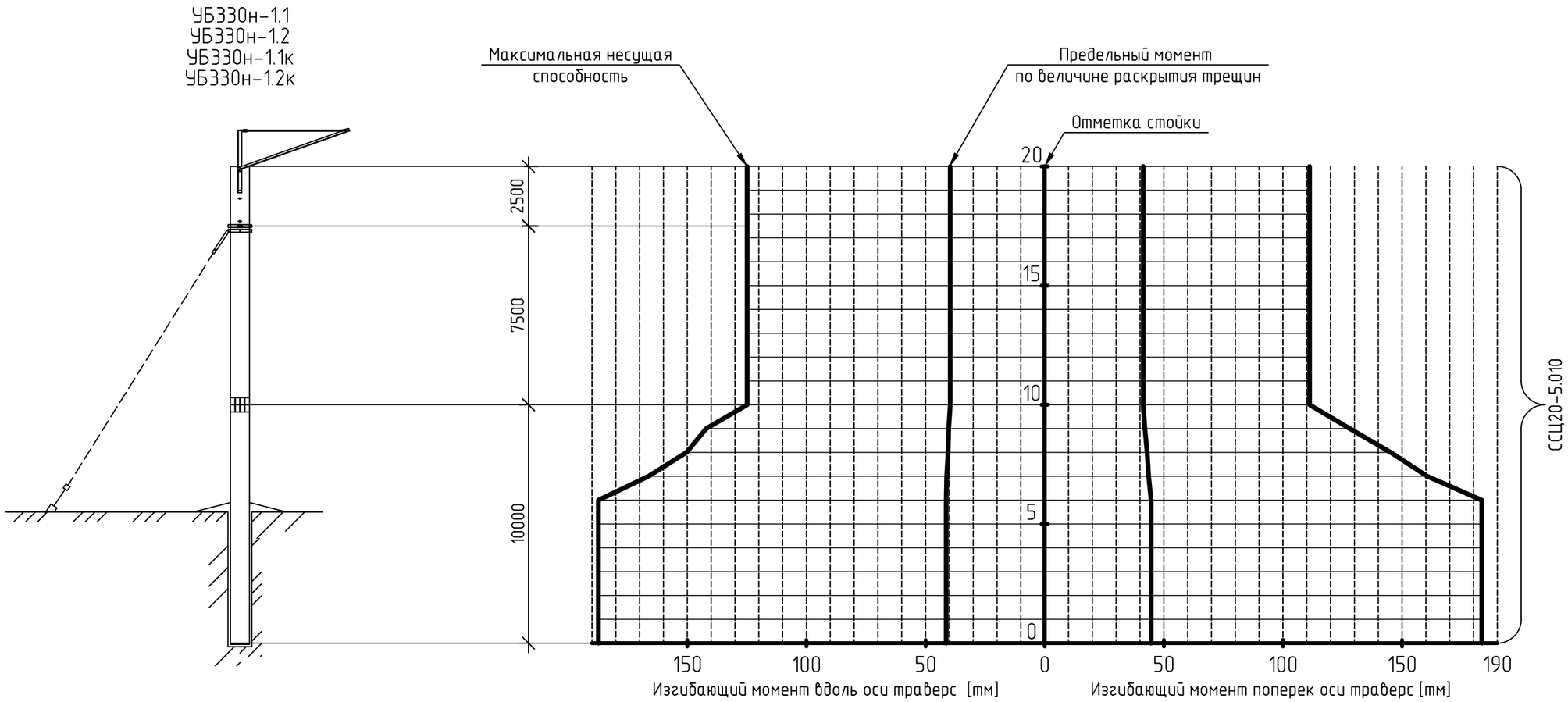
Копировал А3

Подбор сортамента опоры УБ330н-1

Секция	Тип эл-та	Номер эл-та	Nсж [т]	Nраст [т]	My [тм]	Mz [тм]	am/ad	Комб. загр.	Сечение	Пл.сеч., [см²]	Imin, [см⁴]	Рад.инерц. [см] i_x	Рад.инерц. [см] i_y	L, [см]	К-т расч. длины	Lef, [см]	λ	[λ]	φ	К-т усл. работы	σ [кг/см²]	Ry, [кг/см²]	Болты	Обрез	Нес. спос. болт. соед. [т]
Тросостойка ТС1.2	п	3,1	-9,50	8,50	0,30	4,10	1,00	II	[22П	26,7	178	8,90	2,58	155	1,00	155	17	120	0,958	1,00	2113	2400	1xM36_C355	2,0	17,8
	ра	3.2	-3,39	3,40	0,00	0,00	1,00	IV	[22П	26,7	178	8,90	2,58	53	1,00	53	21	120	0,943	1,00	127	2400	-	-	-
	п	4	-3,20	3,20	0,00	0,00	1,00	II	L125x8	19,7	122	3,87	2,49	516	1,00	516	207	120	0,109	1,00	595	3400	2xM16_5,8	2,0	7,7
	ра	5	-1,95	0,00	0,00	0,00	1,00	II	L40x4	3,1	1,9	1,22	0,78	45	1,00	45	58	200	0,774	0,90	649	3400	1xM12_5,8	2,0	2,4
	п	6	0,00	0,66	0,00	0,00	1,00	II	⌀10	0,8	0,3	0,40	0,40	450	1,00	450	-	-	-	0,90	934	2500	1xM16_5,8	2,0	4,3
Тросостойка ТС1.1	п	3.1	-4,50	0,00	0,21	2,65	1,00	III	[18П	20,7	100	7,26	2,06	410	1,00	410	56	121	0,901	1,00	2267	2400	1xM36_C355	2,0	17,8
	ра	3.2	-1,64	0,00	0,00	0,00	1,00	VI	[18П	20,7	100	7,26	2,06	130	1,00	130	18	120	1,000	1,00	92	2400	-	-	-
	п	4	-1,90	1,90	0,00	0,00	1,00	III	L125x8	19,7	122	3,87	2,49	516	1,00	516	207	120	0,109	0,75	1177	3400	2xM16_5,8	2,0	18,5
	ра	5	-1,95	1,80	0,00	0,00	1,00	III	L40x4	3,1	1,9	1,22	0,78	45	0,73	33	42	200	0,869	0,75	971	3400	1xM12_5,8	2,0	2,4
	п	6	-0,40	0,66	0,00	0,00	1,00	III	⌀10	0,8	0,3	0,40	0,40	450	1,00	450	-	-	-	0,90	934	2500	1xM16_5,8	2,0	4,3
Оттяжка		80	0,0	23,0	0,0	0,0	Две ветви каната 18.5-В-С-1860 ГОСТ 3064-80. Разрывное усилие одной ветви каната Rраз = 30.3 тс.																		

1. Обозначения:
   - п – пояс;
   - рс – раскос;
   - ра – распорка;
   - д – диафрагма.

Несущая способность железобетонных стоек опоры УБ330н-1

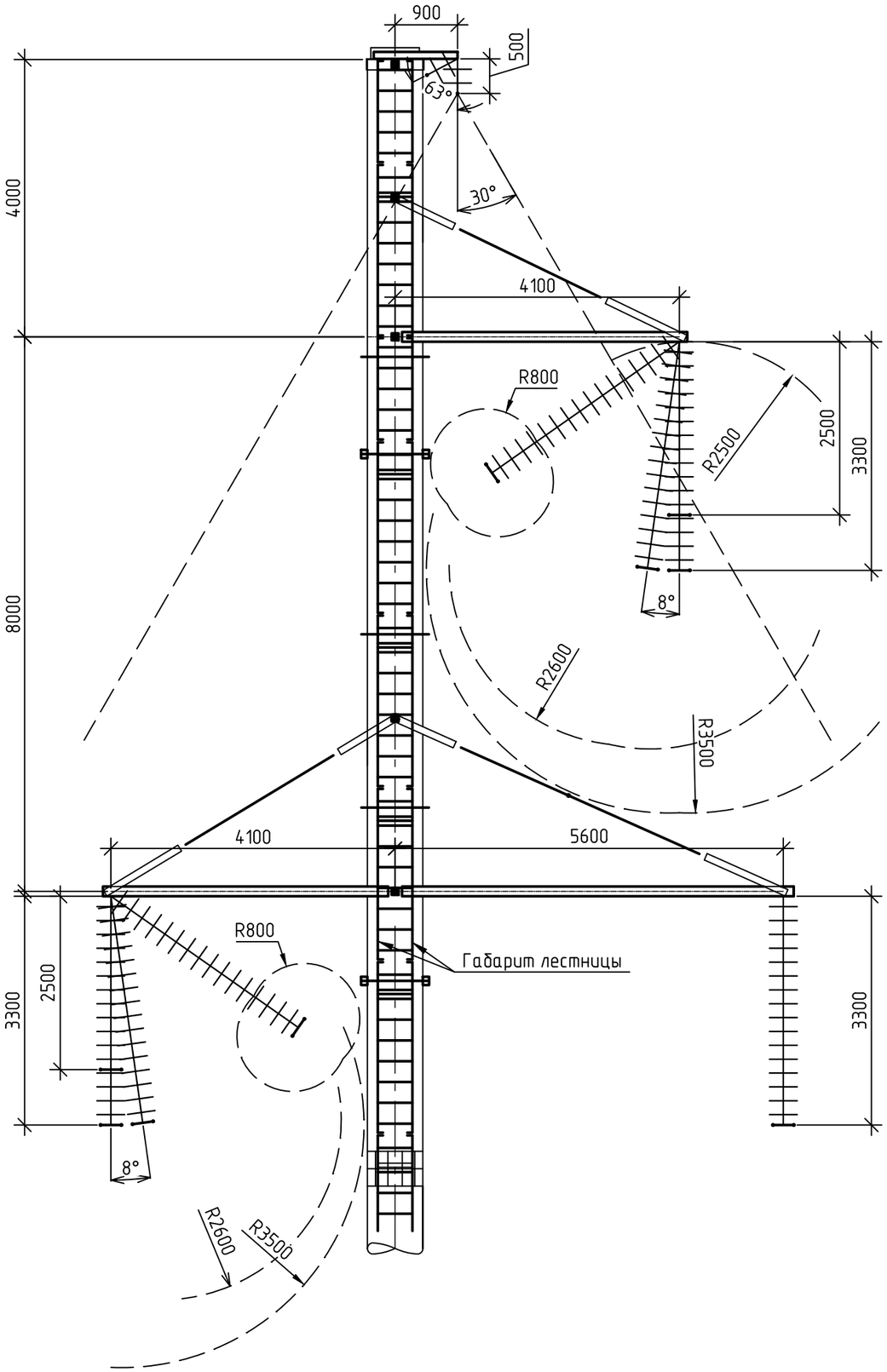


Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.06	Лист 12

Копировал

А3

Схема отклонения изолирующих подвесок на опоре ПБ330н-1



Габариты:

1. 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2600 мм – по обеспечению изоляционного расстояния по воздуху (в свету) от токоведущих до заземленных частей опоры при грозовых перенапряжениях (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
3. 800 мм – по рабочему напряжению (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

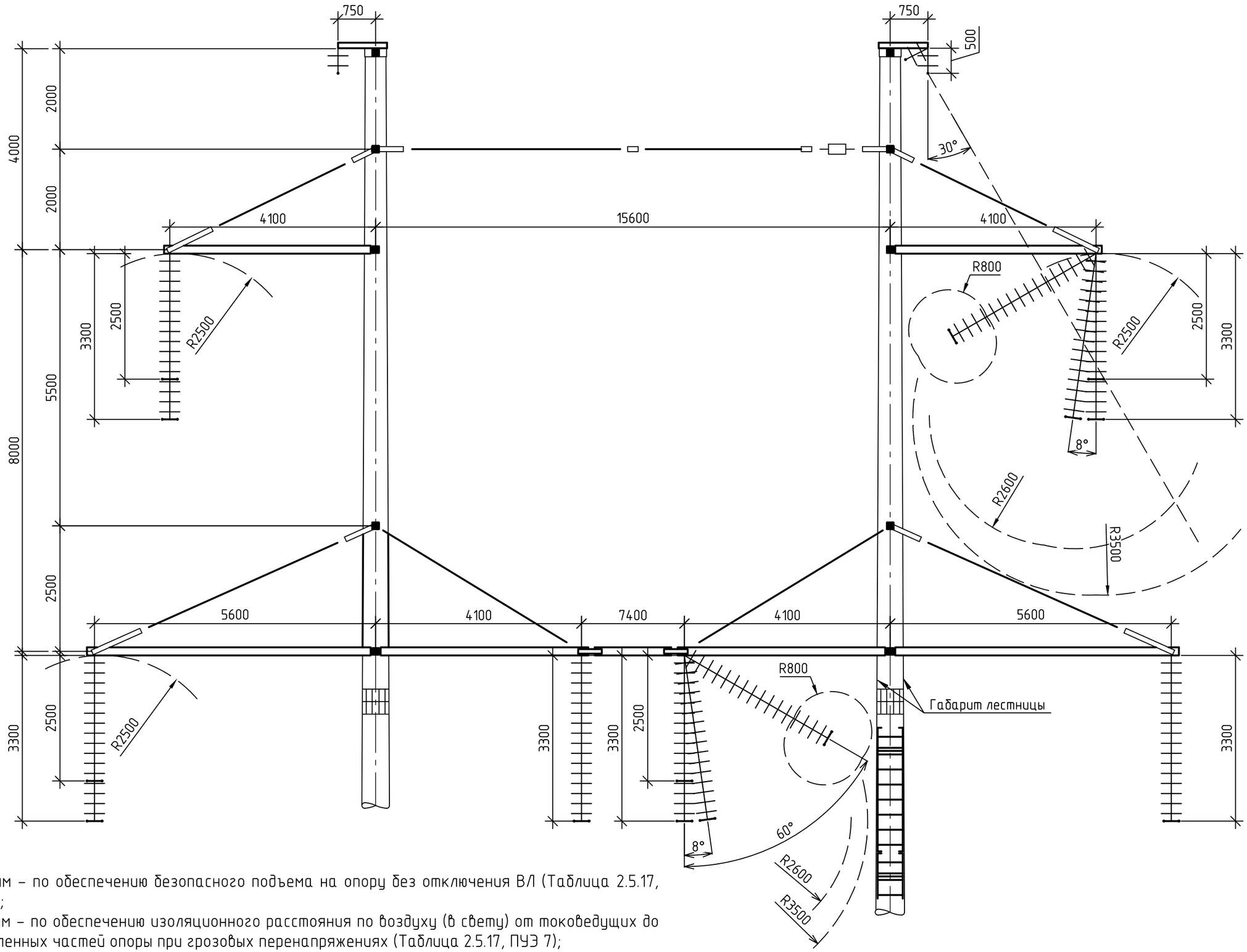
Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.07		
						Схемы отклонения изолирующих подвесок опор ПБ330н-1, ПБ330н-2, ПБ330н-3	Стадия	Лист	Листов
								1	3
							Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ		

Копировал

А3

Схема отклонения изолирующих подвесок на опоре ПБ330н-2



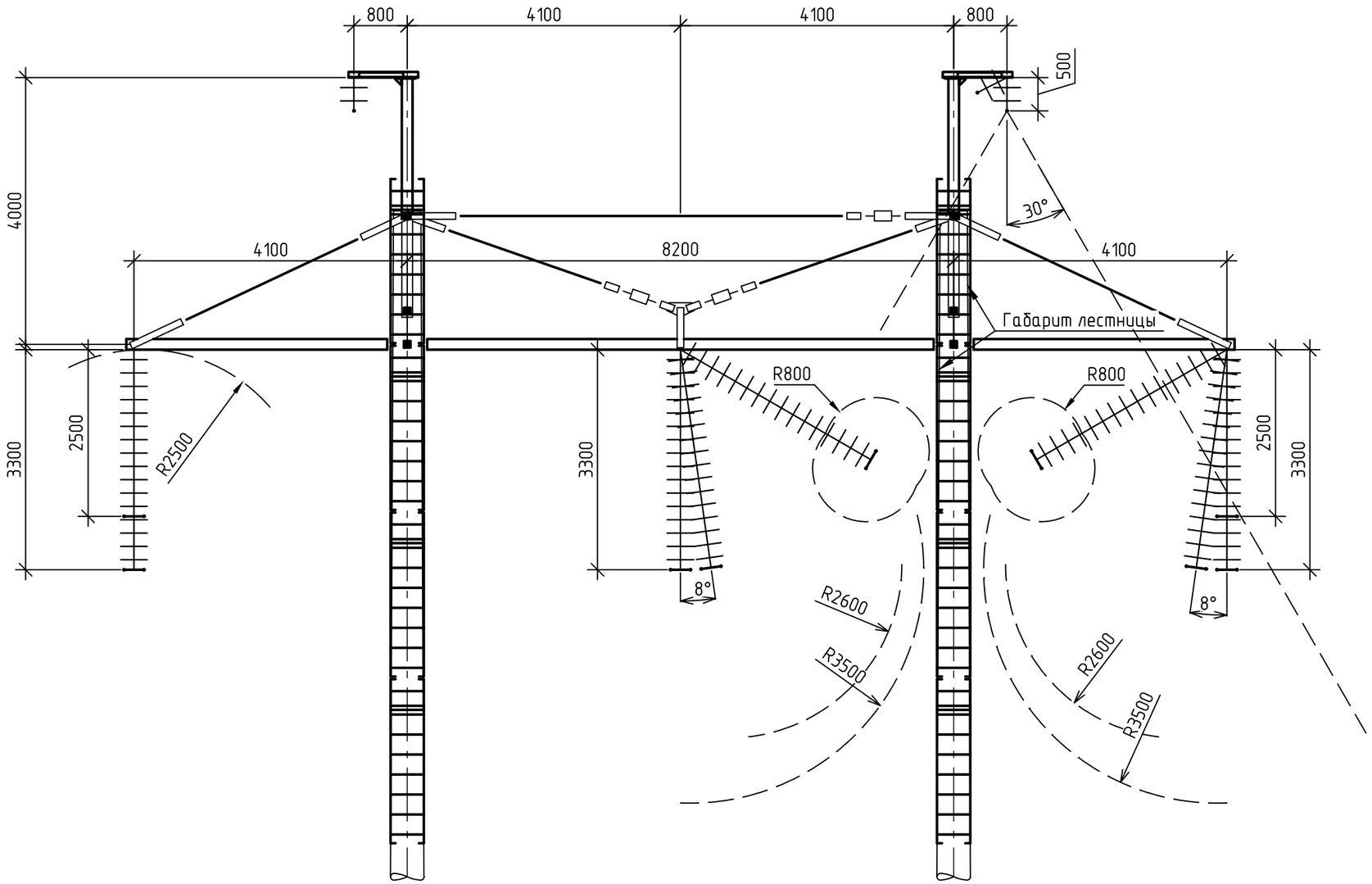
Габариты:

1. 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2600 мм – по обеспечению изоляционного расстояния по воздуху (в свету) от токоведущих до заземленных частей опоры при грозовых перенапряжениях (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
3. 800 мм – по рабочему напряжению (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.07	Лист 2

Копировал А3

Схема отклонения изолирующих подвесок на опоре ПБ330н-3



Габариты:

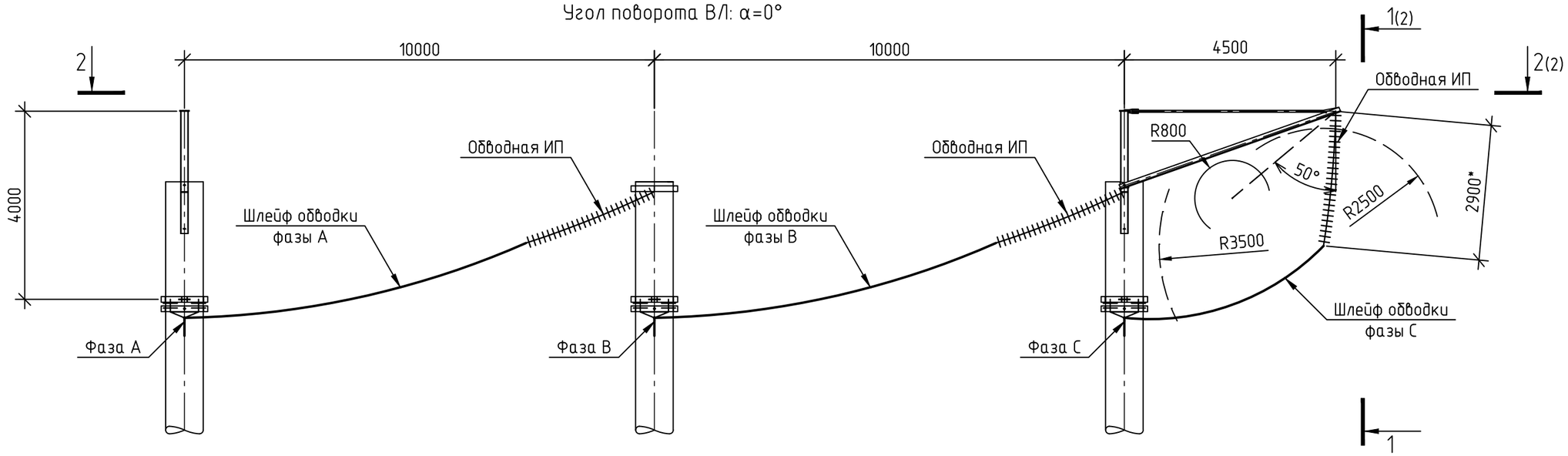
1. 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2600 мм – по обеспечению изоляционного расстояния по воздуху (в свету) от токоведущих до заземленных частей опоры при грозовых перенапряжениях (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
2. 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
3. 800 мм – по рабочему напряжению (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.07	Лист 3

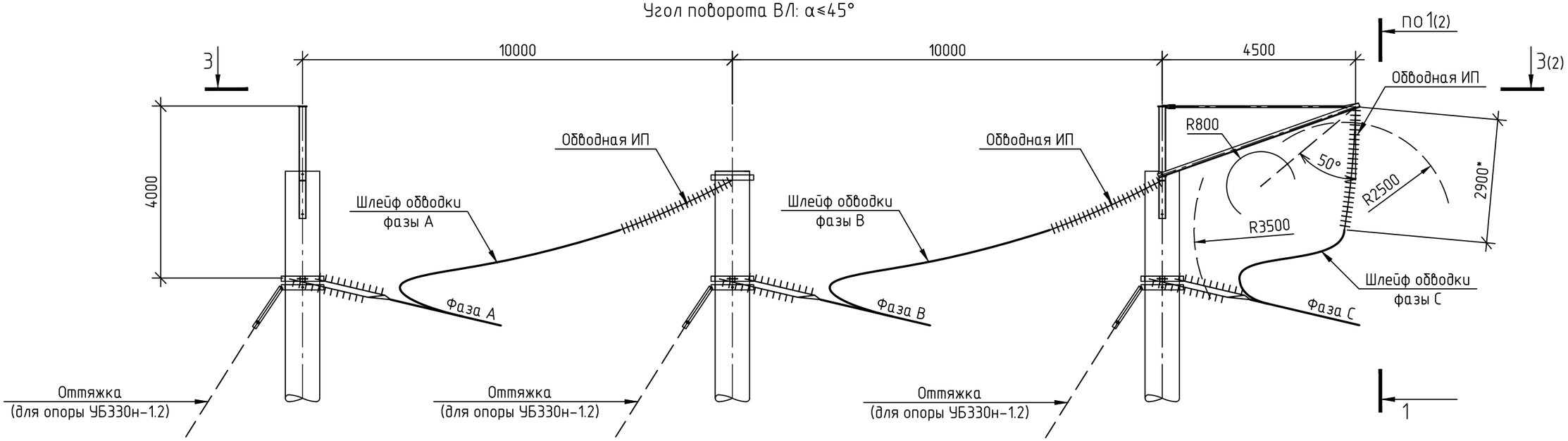
Копировал А3

Схемы обводки шлейфов на опорах УБ330н-1.1, УБ330н-1.2

Угол поворота ВЛ: α=0°



Угол поворота ВЛ: α≤45°



1. При углах поворота ВЛ: 0°<α≤15° применять опору без оттяжек – УБ330н-1.1;
2. При углах поворота ВЛ: 15°<α≤45° применять опору с оттяжками – УБ330н-1.2;
3. Габариты:
   - 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
   - 800 мм – по рабочему напряжению (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - * – Размеры приведены справочно и должны быть уточнены при проектировании в зависимости от длин изолирующих подвесок и угла попорота ВЛ. Размеры назначаются с соблюдением требований по изоляционному расстоянию в свету от токоведущих частей до заземленых частей опоры.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.08

Схемы обводки шлейфов УБ330н-1

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Согласовано

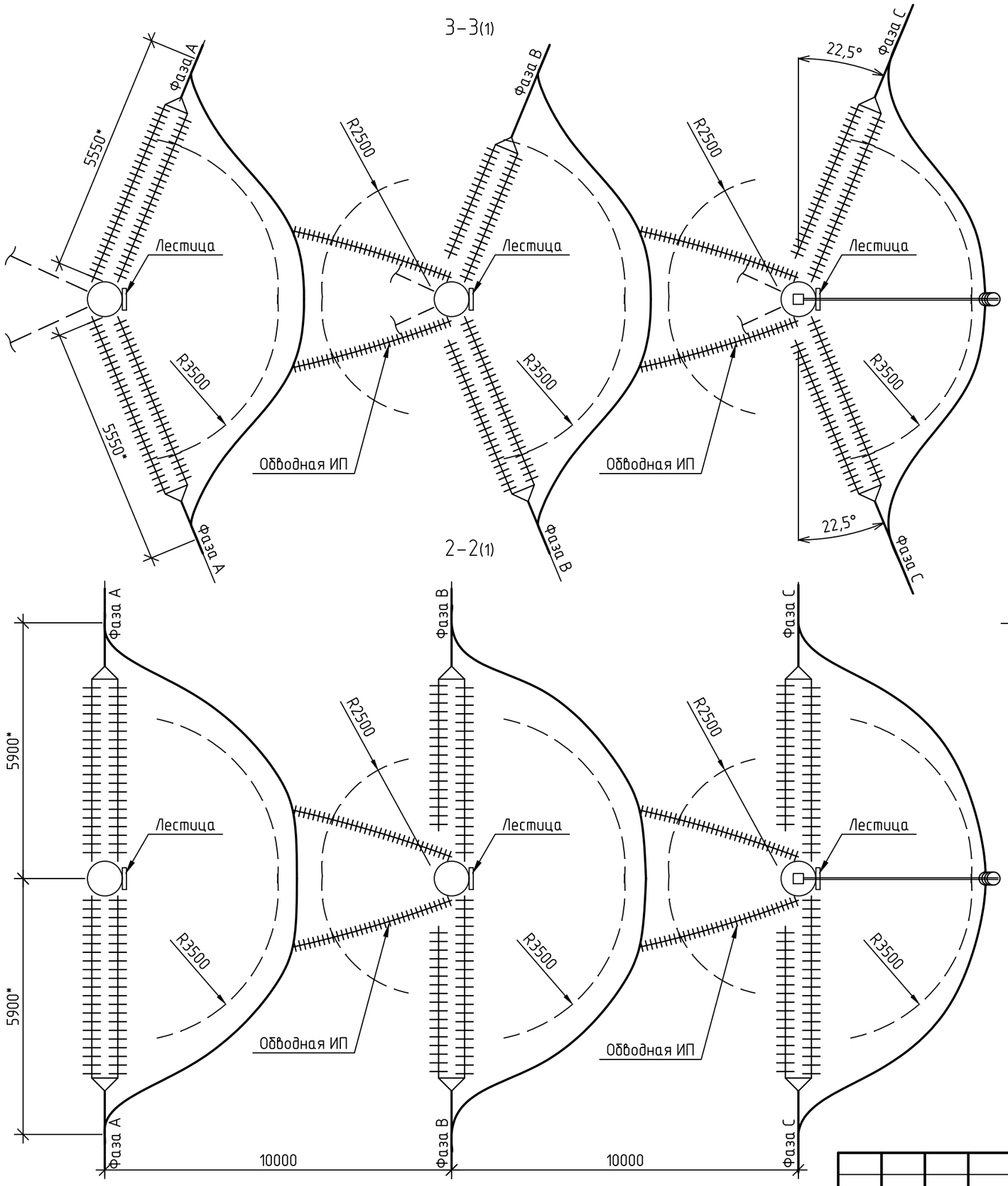
Взам. инв. №

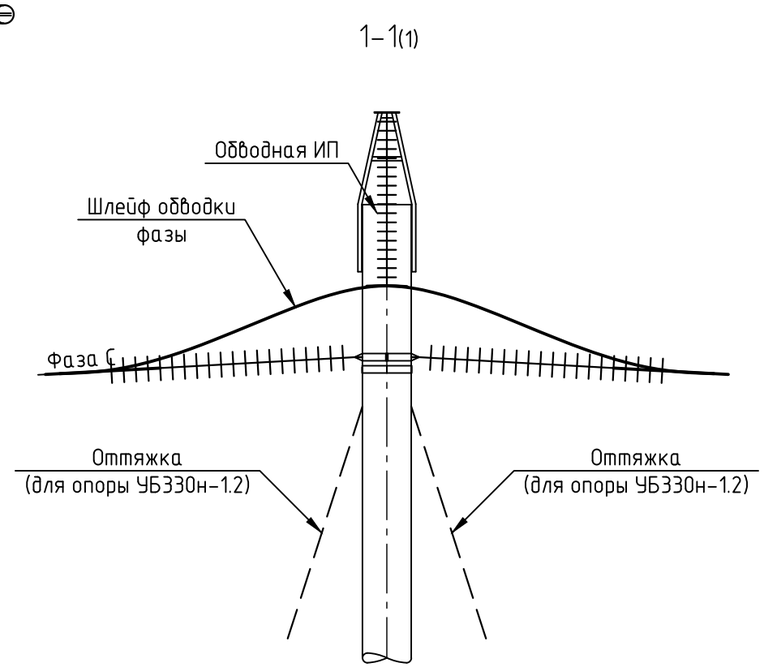
Подп. и дата

Инв. № подл.

Копировал

А3





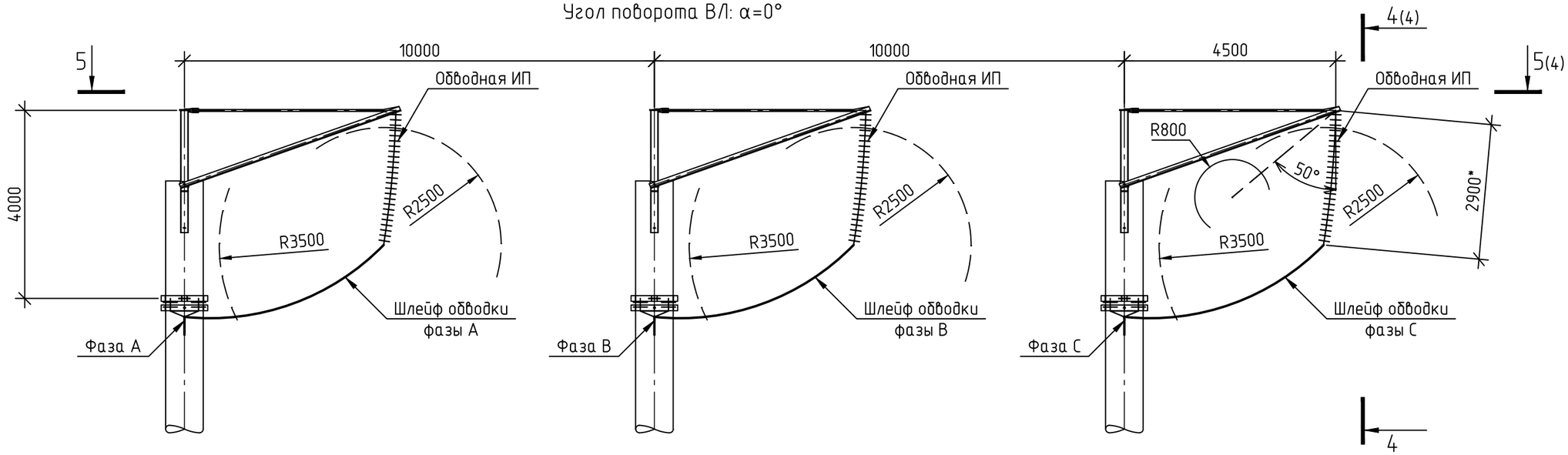
1. При углах поворота ВЛ: 0°<α≤15° применять опору без оттяжек – УБ330н–1.1;
2. При углах поворота ВЛ: 15°<α≤45° применять опору с оттяжками – УБ330н–1.2;
3. Габариты:
   - 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н).
   - * – Размеры приведены справочно и должны быть уточнены при проектировании в зависимости от длин изолирующих подвесок и угла попорота ВЛ. Размеры назначаются с соблюдением требований по изоляционному расстоянию в свету от токоведущих частей до заземленых частей опоры.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01–МП.08	Лист 2

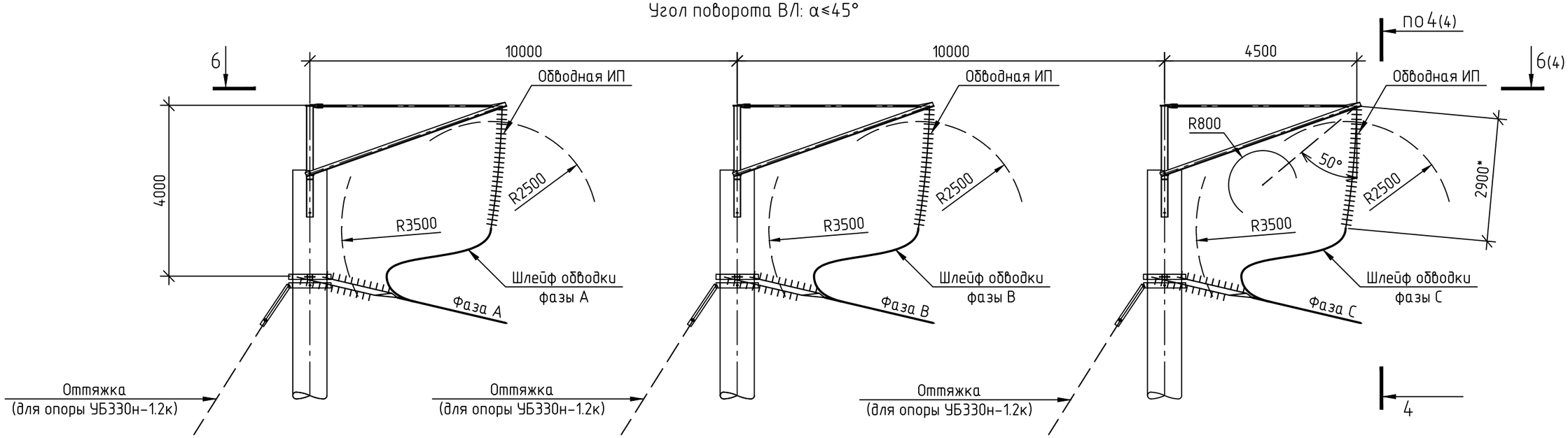
Копировал А3

Схемы обводки шлейфов на опорах УБ330н-1.1, УБ330н-1.2

Угол поворота ВЛ: α=0°



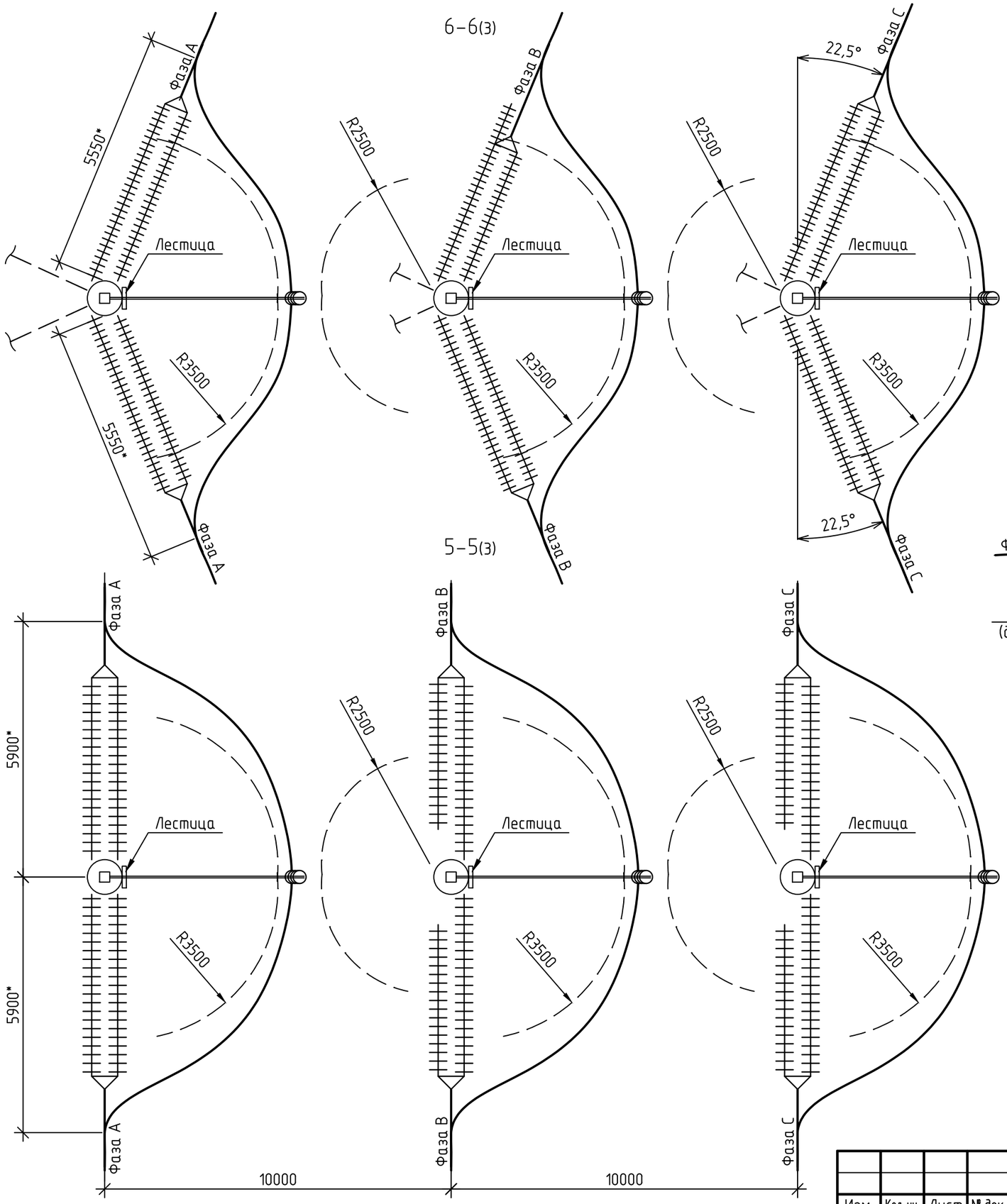
Угол поворота ВЛ: α≤45°

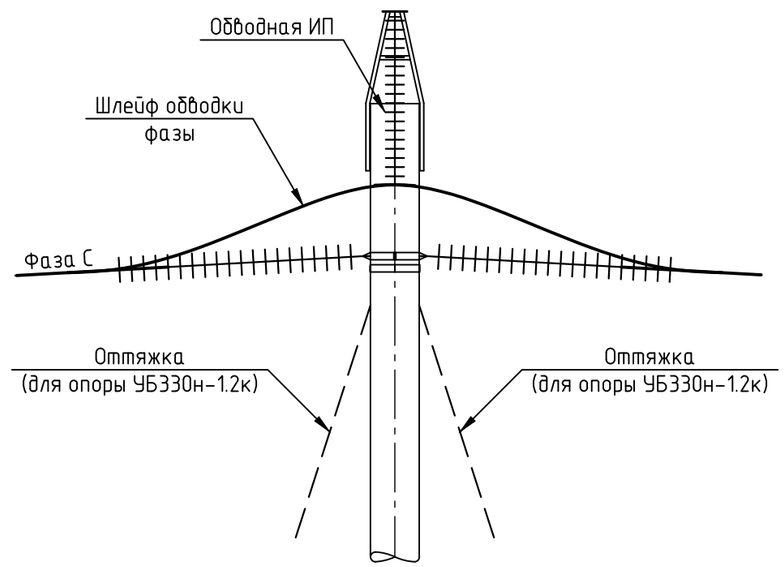


1. При углах поворота ВЛ: 0°<α≤15° применять опору без оттяжек – УБ330н-1.1к;
2. При углах поворота ВЛ: 15°<α≤45° применять опору с оттяжками – УБ330н-1.2к;
3. Габариты:
   - 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
   - 800 мм – по рабочему напряжению (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - * – Размеры приведены справочно и должны быть уточнены при проектировании в зависимости от длин изолирующих подвесок и угла поворота ВЛ. Размеры назначаются с соблюдением требований по изоляционному расстоянию в свету от токоведущих частей до заземленых частей опоры.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.08	Лист 3

Копировал А3



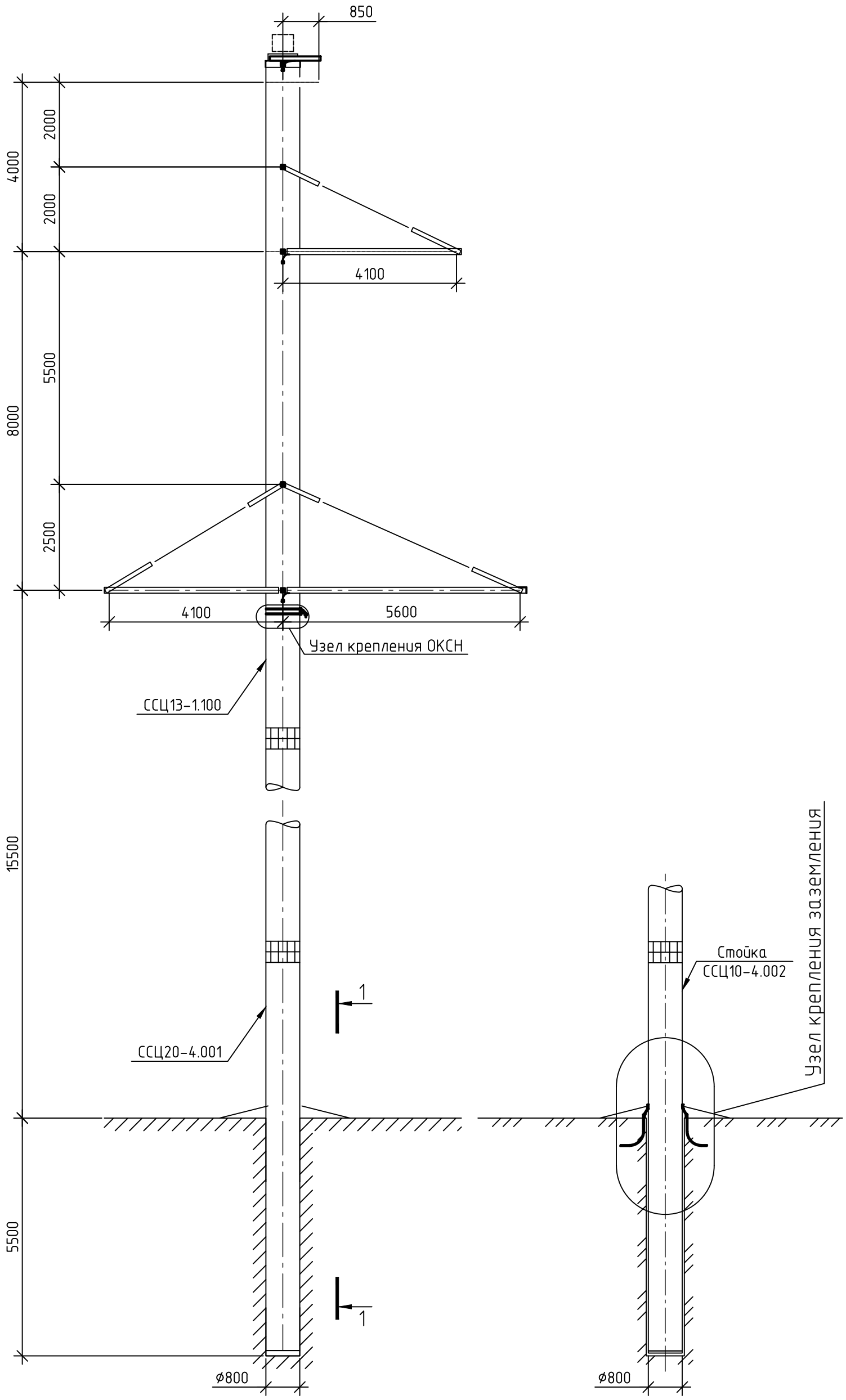


1. При углах поворота ВЛ: 0°<α≤15° применять опору без оттяжек – УБ330н-1.1к;
2. При углах поворота ВЛ: 15°<α≤45° применять опору с оттяжками – УБ330н-1.2к;
3. Габариты:
   - 3500 мм – по обеспечению безопасного подъема на опору без отключения ВЛ (Таблица 2.5.17, ПУЭ 7);
   - 2500 мм – по обеспечению безопасной работы под напряжением (Таблица 1, Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н);
   - * – Размеры приведены справочно и должны быть уточнены при проектировании в зависимости от длин изолирующих подвесок и угла поворота ВЛ. Размеры назначаются с соблюдением требований по изоляционному расстоянию в свету от токоведущих частей до заземленых частей опоры.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.08	Лист 4

Копировал А3

ПБ330н-1



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

7.330.ЖБ.01-МП.09

Дополнительные узлы

Стадия	Лист	Листов
	1	4

Филиал АО "Россети Научно-технический центр"-СибНИИЭ

Согласовано

Взам. инв. №

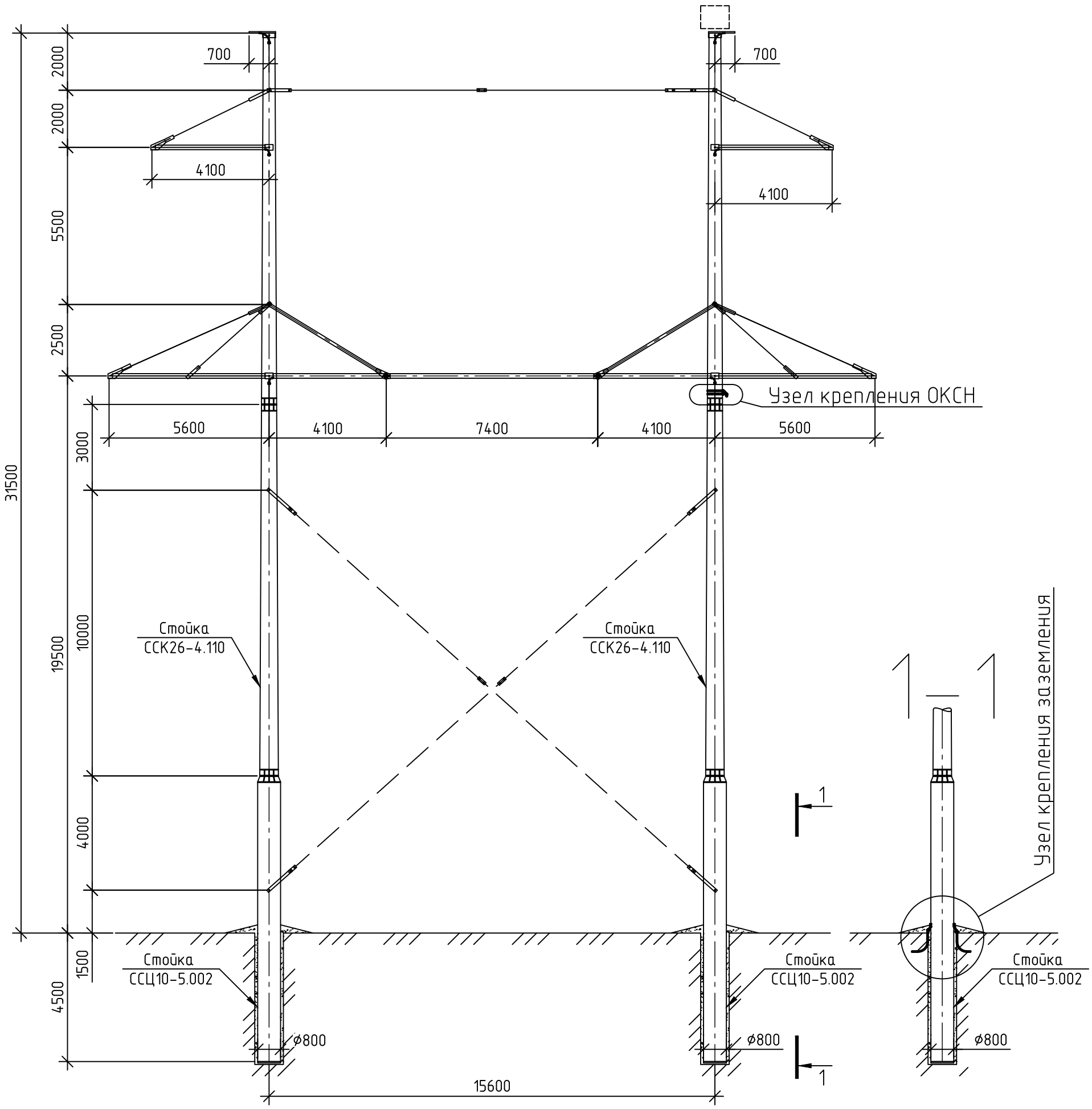
Подп. и дата

Инв. № подл.

Копировал

А3

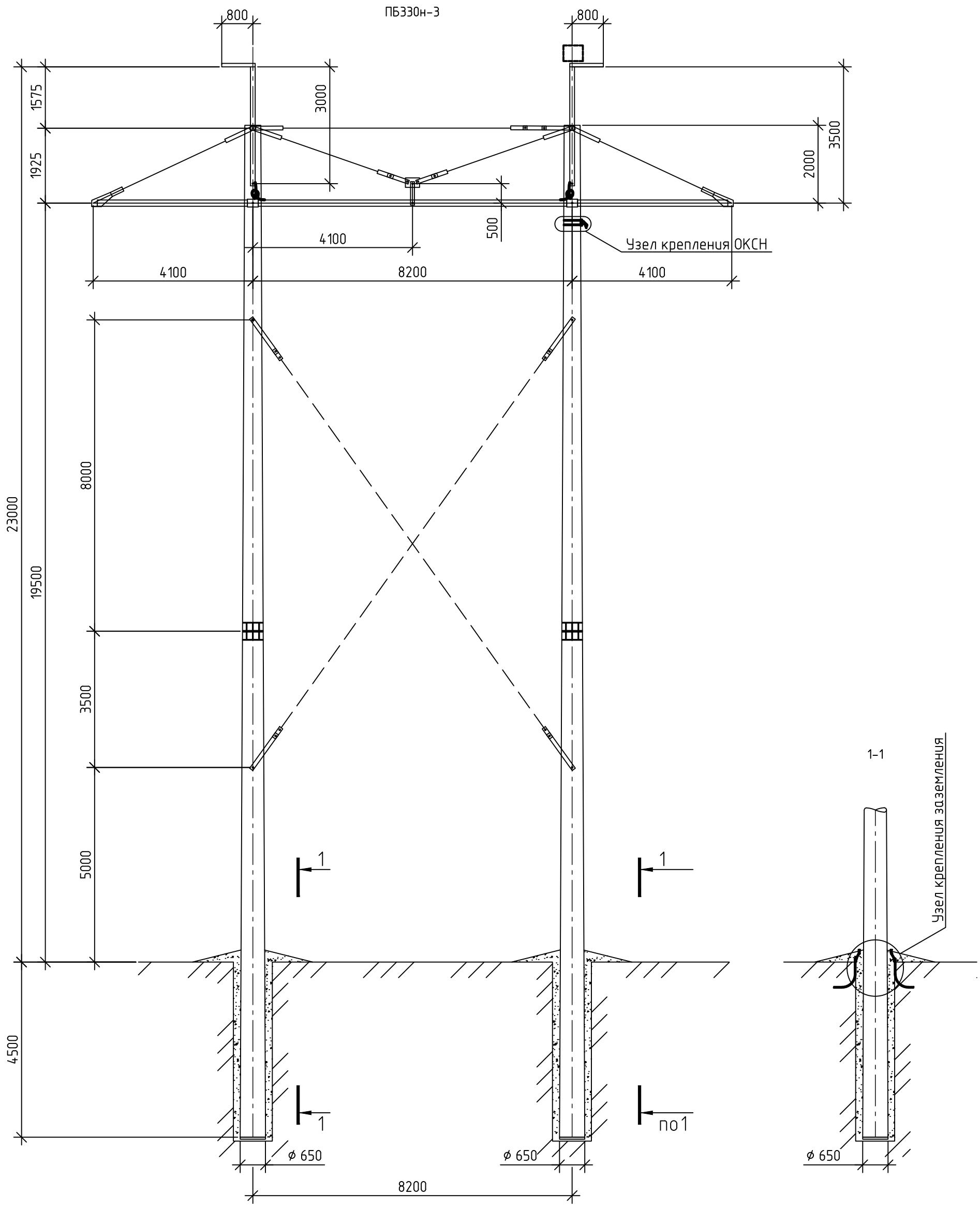
ПБ330н-2



Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.09	Лист 2

Копировал

А3

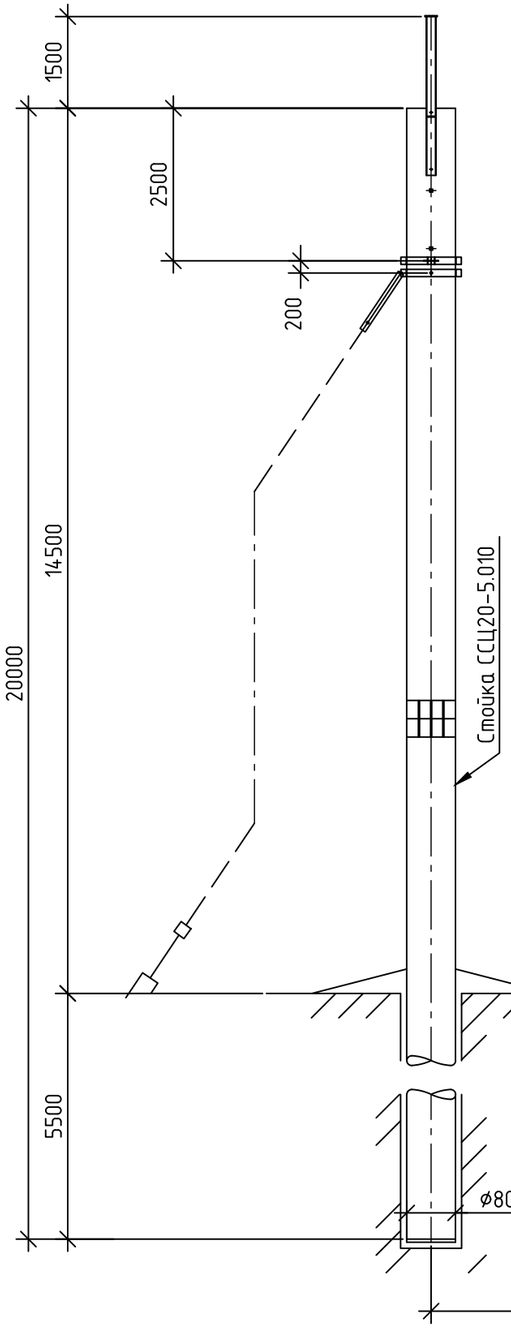


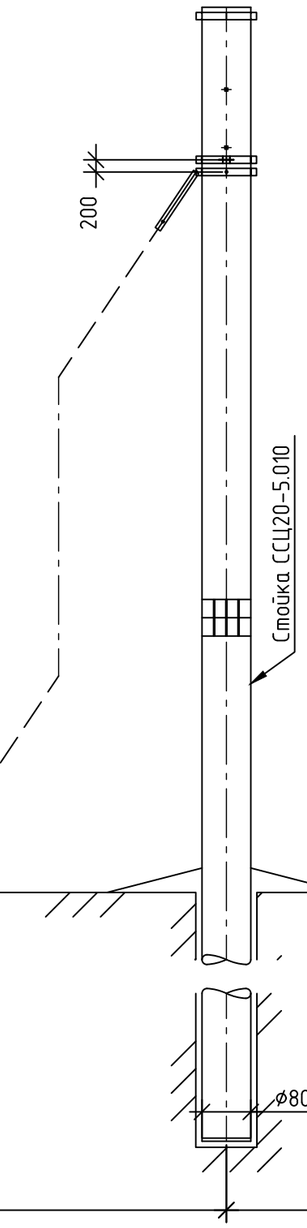
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.09	Лист 3

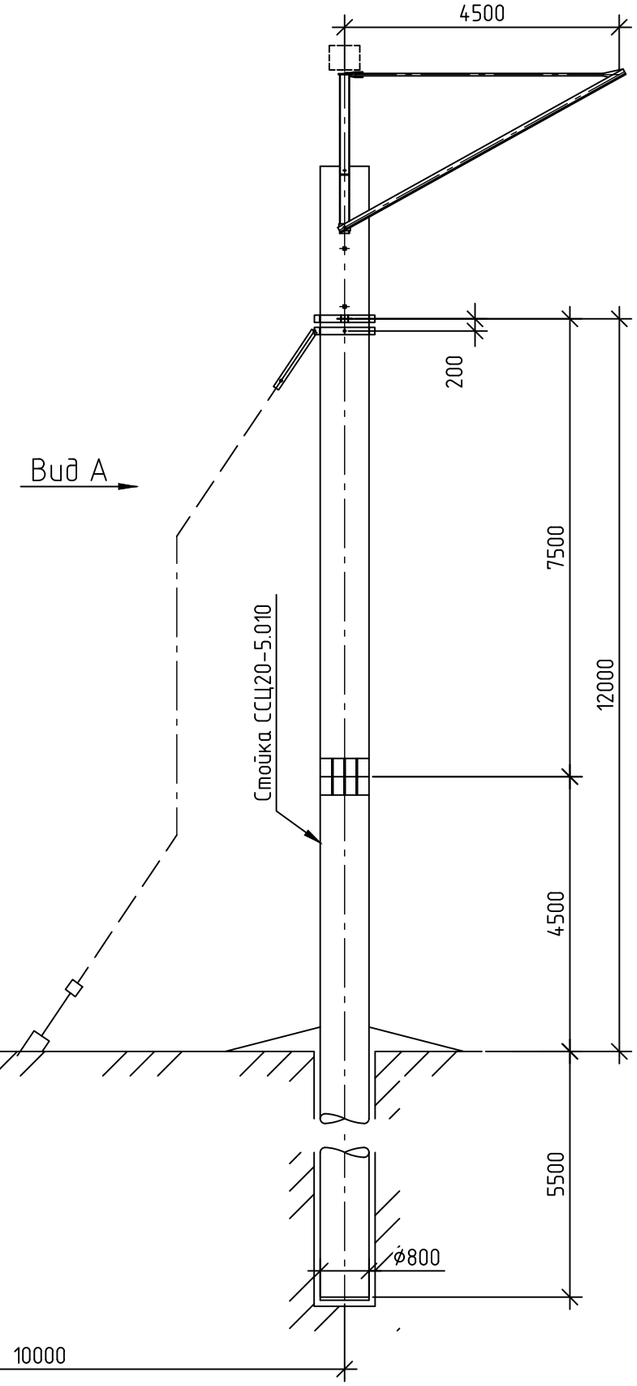
Копировал

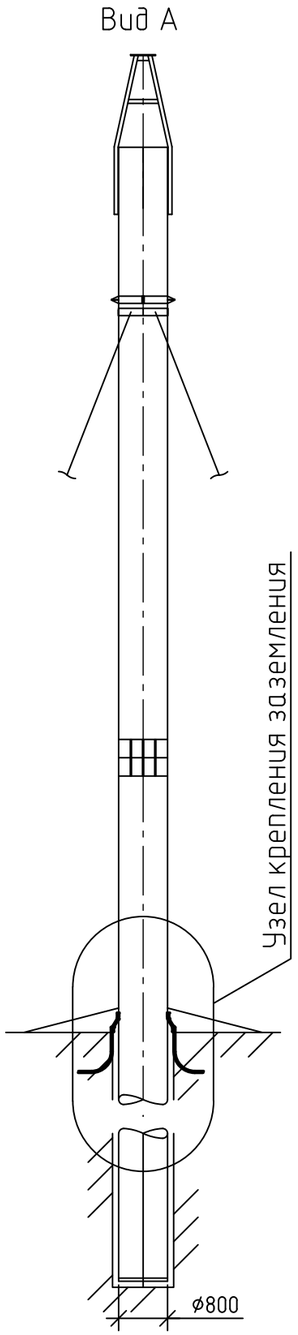
А3

УБ330н-1.1 (УБ330н-1.2)









1. Для углов поворота ВЛ до 15° применять опоры УБ330н-1.1.
2. Для углов поворота ВЛ от 15° до 45° применять опоры УБ330н-1.2.
3. Для опоры УБ330н-1.1 оттяжки не требуются.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	7.330.ЖБ.01-МП.09	Лист 4

Копировал А3