

Альбом железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ

Модификации унифицированных опор на базе секционированных стоек

16.003

Сайт: www.nilkes.ru
Адрес: 191039, Россия, Санкт-Петербург, Невский проспект, д. 111/3
Телефон: +7 (812) 309 39 61
+7 (921) 334 09 19
Почта: info@nilkes.ru

1. Введение

Унифицированные железобетонные опоры используются при строительстве ВЛ с начала 60-х годов. Их активное внедрение дало существенное снижение стоимости строительства линий по сравнению с вариантом применения металлических конструкций. 57% общей протяженности ВЛ напряжением 35-500 кВ эксплуатируются в нашей стране на железобетонных опорах.

Для сокращения расходов на перевозку длинномерных конструкций (размеры конических стоек типа СК составляют 22,6 и 26,0 метров, а цилиндрических типа СЦ - 20,0 м) разработаны и внедрены в производство новые типы стоек - секционированные.

Нормы технологического проектирования ВЛ напряжением 35 – 750 кВ (СТО ФСК ЕЭС 56947007 - 29.240.55.016-2008, введенные в действие 20.11.2014), предписывают применение на ВЛ 35-500 кВ железобетонных опор именно из секционированных центрифугированных стоек.

Для замены старых опор и создания аварийного резерва ПАО «Россети» и ПАО «ФСК ЕЭС» рекомендуют использовать модификации унифицированных железобетонных опор, изготовленные с применением секционированных центрифугированных конических стоек типа СК22 и СК26.

«Альбом железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ. Модификации унифицированных опор на базе секционированных стоек» (16.003) разработан специалистами НИЛКЭС на основании опыта замены старых конструкций на предприятиях ПАО «ФСК ЕЭС».

Информация, приведенная в Альбоме, может быть использована заказчиком для организации замены старых опор, строителями - для монтажа новых конструкций и специалистами служб ВЛ - в процессе эксплуатации.

Альбом доступен на сайте www.нилкэс.рф

2. Новые свойства секционированных стоек

Стойки имеют закладные соединительные детали, которые позволяют после распалубки разделить стойки на отдельные секции, а на строительной площадке - объединить при помощи болтов. Расположение узла соединения секций внутри опалубки позволяет избежать необходимости приварки внешнего фланца. При этом происходит увеличение жесткости отдельных частей стоек, что ведет к снижению повреждаемости элементов при транспортировке.

Использование в качестве напрягаемой арматуры высокопрочных канатов и бетона с повышенными значениями прочности (B60 вместо B40 или B30), водонепроницаемости ($W \geq 14$) и морозостойкости ($F \geq 400$) ведет к увеличению несущей способности и долговечности секционированных стоек.

Срок службы железобетонных опор, изготовленных на базе таких секционированных стоек, составляет не менее 70 лет.

3. Нормативная документация на секционированные стойки и сведения об аттестации

Любые центрифугированные конические стойки, запроектированные по ГОСТ 22687-85 и типовым сериям 3.407.1-151 и 3.407.1-152, могут быть выполнены в секционированном варианте, что позволяет использовать их в ремонтных целях для замены поврежденных опор ВЛ старых конструкций.

Такие стойки выпускаются на заводах ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест» по ТУ 5863-003-88398430-2014 «Стойки конические железобетонные центрифугированные сборные для опор высоковольтных линий электропередачи».

Входящие в Производственное объединение

- ООО «РЭЖБ» в Рыбинске,
- ООО «ВЗСМ» Волгограде
- ООО «СККПП» в г. Гулькевичи Краснодарского края

аттестованы в ПАО «Россети» на производство железобетонных секционированных стоек в 2016-2017 г.г. (ЗАК I3-119/16 ООО «РЭЖБ», ЗАК I3-41/17 ООО «ВЗСМ», ЗАК I3-146/17 ООО «СККПП»).

4. Варианты замены опор ВЛ

Основная идея, положенная в основу выбора конструкций для замены вышедших из строя опор, состоит в обеспечении возможности произвести установку новых конструкций без изменения места положения опоры.

4.1. Если необходимо сохранить основные функциональные характеристики опор (высоту подвески нижнего провода, несущую способность), то замена производится по одному из нижеперечисленных вариантов:

- Замена железобетонных опор на аналогичные опоры из секционированных стоек. К марке заменяемой унифицированной опоры в этом случае добавляется при заказе буква (с).
- Замена железобетонных опор старой унификации на типовые опоры более поздней разработки (из секционированных стоек) с учетом области их применения.
- Замена деревянных и металлических опор на сопоставимые по габаритным и прочностным характеристикам железобетонные опоры из секционированных стоек.

4.2. Если необходимо поднять габарит от провода до земли на конкретном участке трассы, то целесообразно использовать для замены опоры с большей высотой подвески провода, имеющей повышенную, относительно заменяемой конструкции, несущую способность.

В 2015-2019 годах специалистами НИЛКЭС разработана серия новых железобетонных опор ВЛ 110 кВ, отличающихся от конструкций прошлого века повышенной прочностью стоек (расчетный момент в заделке достигает 80 т*м в заделке по сравнению с 50 т*м в старых стойках) и возможностью увеличения высоты подвески провода за счет установки стоек на цилиндрический железобетонный центрифугированный фундамент диаметром 800 мм длиной 4.0, 5.0 или 6.7 м.

Возможные размеры фундаментных секций определяются тем, что они изготавливаются в цилиндрической опалубке, длина которой составляет 20 м.

Использование повышенных опор позволяет обеспечить требуемый габарит на конкретном участке линии и, кроме того, получить конструкцию, пролеты которой сопоставимы с пролетами большинства металлических опор, при несомненном обеспечении прочности заделки за счет возможности выбора длины фундамента.

Замена металлических опор на железобетонные, рассчитанные на те же нагрузки, позволяет сократить стоимость конструкций в 2 раза.

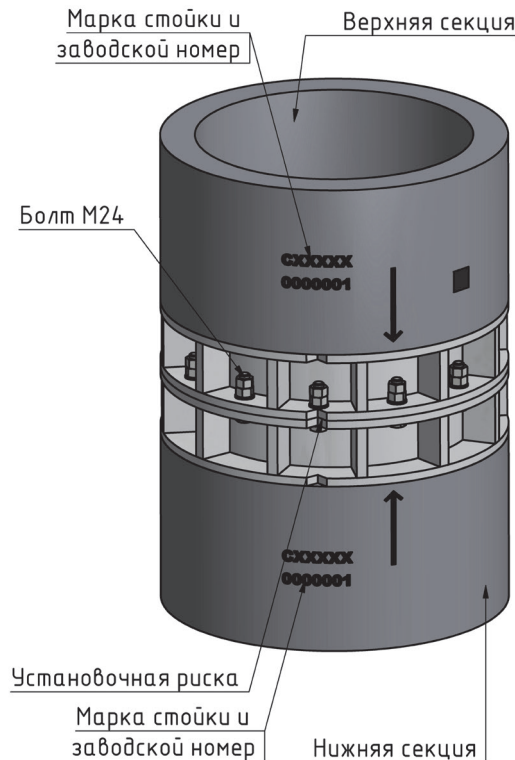
Новейшие секционированные стойки повышенной прочности выпускаются по ТУ5863-005-88398430-2016. Новые опоры, в том числе с использованием фундаментных секций, аттестованы в ПАО «Россети» в 2018 году: ЗАК № I3-114/18. Каталог новых ж/б опор доступен на сайте www.nilkes.ru

Подбор необходимого шифра опоры и марки секционированной стойки, разработка, при необходимости, недостающих чертежей на основании расчета нагрузок на конструкции для конкретных ВЛ производится специалистами НИЛКЭС ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест», которые являются авторами существующих унифицированных опор, разработанных ещё СЗО Института «Энергосетьпроект».

4.3. Консультации специалистов можно получить, обратившись по телефону +7(812)309-39-61 или электронной почте info@nilkes.ru

Основная маркировочная надпись наносится на нижнюю секцию на расстоянии 6 м от козла и содержит:

- наименование предприятия-изготовителя
- марку изделия
- дату изготовления изделия
- массу цельной стойки и, в скобках, массу нижней секции
- штамп технического контроля
- заводской порядковый номер стойки



Дублирующая маркировочная надпись того же содержания наносится на верхнюю секцию стойки на расстоянии 0,2 м от соединительного фланца секций стойки с указанием в скобках массы верхней секции.

На соединительном узле нанесена установочная риска, позволяющая однозначно определять взаимное расположение верхней и нижней и нижней секций друг относительно друга. Для этих же целей на поверхность стойки наносятся монтажные полосы, показывающие правильность соединения верхней и нижней секций.

Для сборки стойки берутся секции, изготовленные в одной опалубке и имеющие одинаковый заводской порядковый номер.

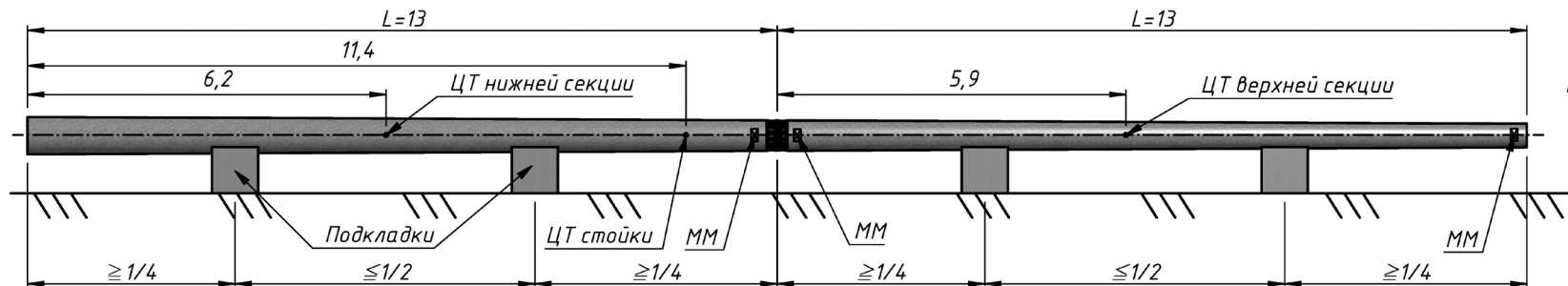
Для соединения двух секций стойки каждая из них укладывается на два козелка.

Каждый комплект болтов содержит две круглые шайбы (одна из которых устанавливается под головку болта, а вторая под гайку) и двумя гайками (гайка плюс контргайка для предотвращения самооткручивания).

При монтаже (сборке стойки) затяжка болтов соединительного узла проводится с одинаковым усилием по СП 70.13330.2012. Для болтов М24 необходимо и достаточно обеспечить нормированную затяжку с усилием 30-35 кгс монтажными ключами длиной 500-550 мм. Возможно использование динамометрических ключей по ГОСТ Р 51254.

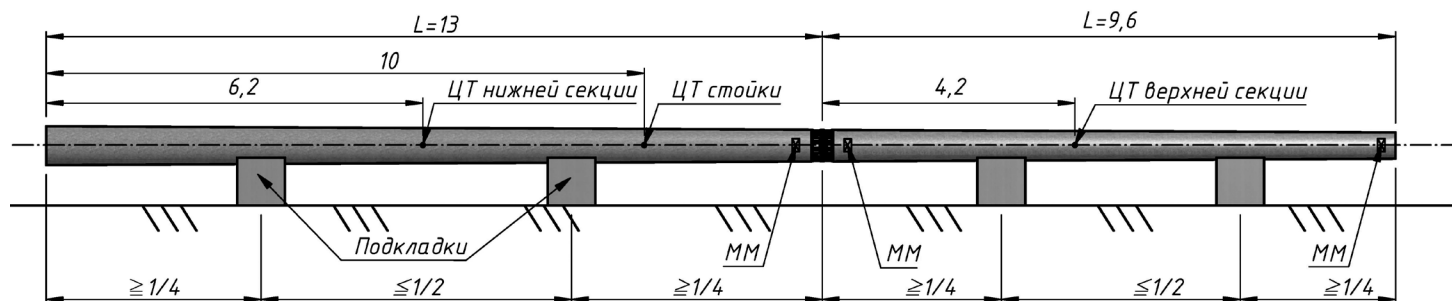
5.1. Схема сборки секционированной стойки СК26

16.003.5



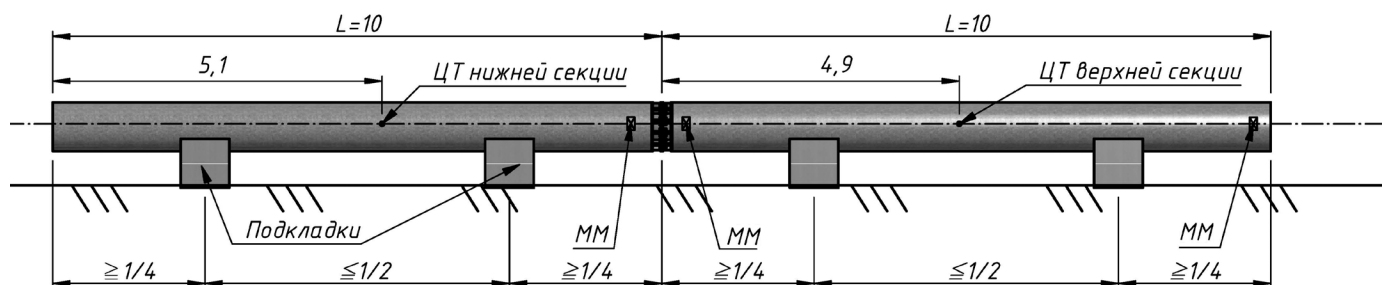
Масса стойки в сборе не более 7 т

5.2. Схема сборки секционированной стойки СК22



Масса стойки в сборе не более 5 т

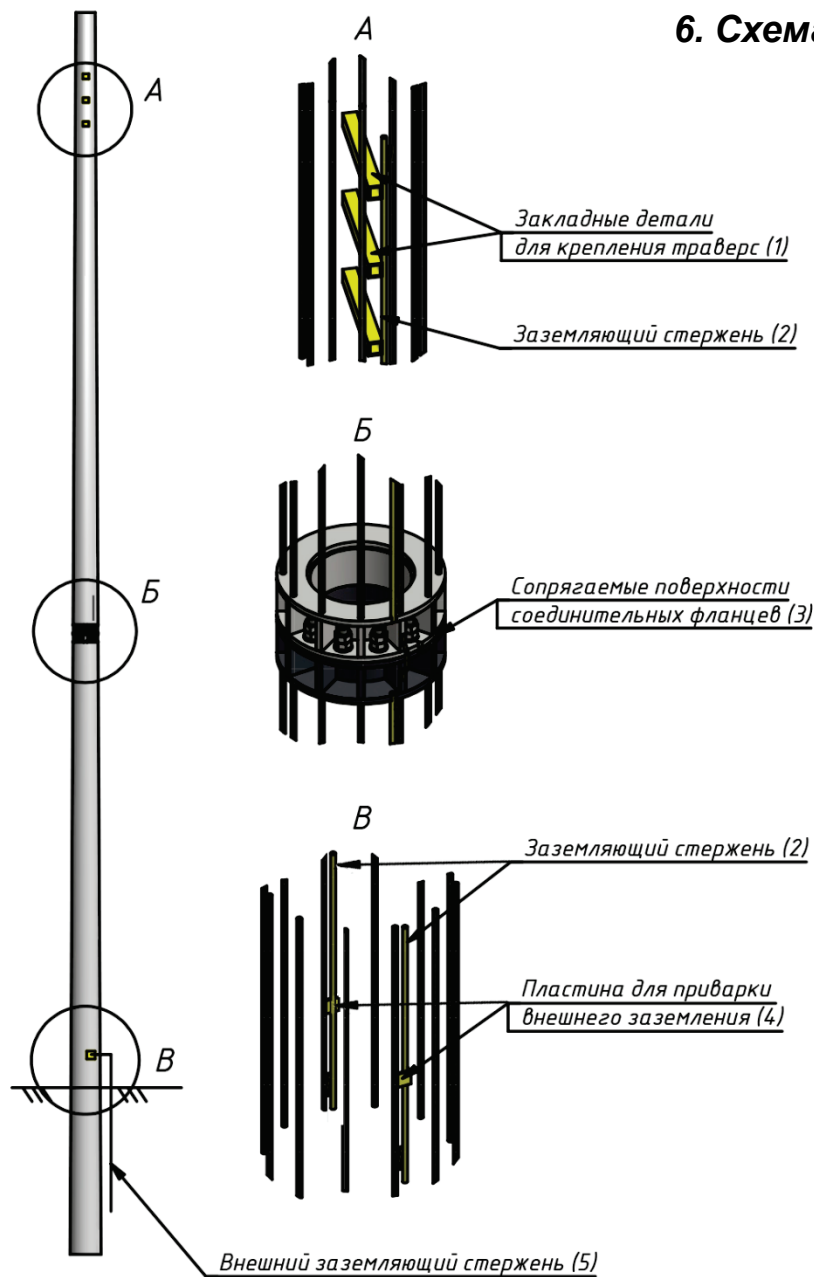
5.3. Схема сборки секционированной стойки СЦ20



Масса стойки в сборе не более 9 т

Метизы узла соединения стоек:
болт М24х110.109 – 12 шт.
гайка М24.10 – 24 шт.
шайба М24 – 24 шт.

6. Схема обеспечения заземления



Заземление обеспечивается за счёт соединения элементов металлической траверсы с закладными элементами (1) железобетонной стойки. Все закладные элементы стойки приварены к заземляющим арматурным стержням (2), проходящим вдоль всей стойки.

Сопрягаемые поверхности соединительного узла (3) защищены при помощи горячего цинкования.

После монтажа стойки из двух секций электрический контакт обеспечивается за счёт металлического контакта оцинкованных поверхностей (3) соединительного фланца

В нижней части стойки на ее поверхности находятся металлические пластины (4), приваренные при изготовлении каркаса стойки к заземляющим арматурным стержням (2), которые служат для присоединения к ним внешних элементов заземления опоры (5).

7.1. Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости стоек по ТУ 5863-003-88398430-2014 в сборе не уступают требованиям ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85 и типовых серий к стойкам, взятым за прототип.

Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов при монтаже.

7.2. Расшифровка марки стойки

Пример: **СК22.1-2.1-СБ.К.Д:**

Первые две группы повторяют маркировку стойки - прототипа по ГОСТ 22687.0-85, 3-я группа отражает конструктивные особенности секционированных стоек:

СБ - сборная, **К** - с канатным армированием, **Д** – долговечная

7.3. Комплектность поставки

Каждая партия секционированных стоек сопровождается:

- документом о качестве на стойки в соответствии с ГОСТ 13015-2012;
- копией сертификата соответствия на антикоррозийное покрытие крепежных изделий;
- комплектной ведомостью.

7.4. Погрузочно-разгрузочные работы

При погрузочно-разгрузочных работах не допускается

- использование незащищённых стальных канатов;
- использование тросов или цепей с выступами или узлами;
- перемещение секций стоек по земле волоком;
- сбрасывание секций стоек с транспортных средств;
- свободное перекачивание стоек по наклонной плоскости;
- перемещение стоек без катков или прокладок.

Тросы и цепи, применяемые при транспортных работах, должны обеспечивать свободный их выход без заклинивания стойками.

7.5. Крепежные изделия (болты, гайки, шайбы) должны быть упакованы в деревянные ящики. Масса ящика не должна превышать 60 кг. Крепежные изделия должны быть рассортированы и разделены по типоразмерам. Крепежные изделия допускается размещать в стыковочных узлах.

7.6. Хранение, складирование, погрузку и транспортировку следует производить по ГОСТ 13015-2012 и ГОСТ 22687.0-85 с учетом того, что для транспортировки секционированных сборных стоек не требуется применять сцепы из двух платформ или специализированные опорозы.

Транспортировка секций стоек должна осуществляться с использованием деревянных прокладок и креплений, обеспечивающих неизменность пространственного положения и предотвращающего касания и соударения секций стоек между собой.

При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки секций стоек.

Хранение секции железобетонных секционированных стоек в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ОЖЗ.

7.7. Гарантийные обязательства

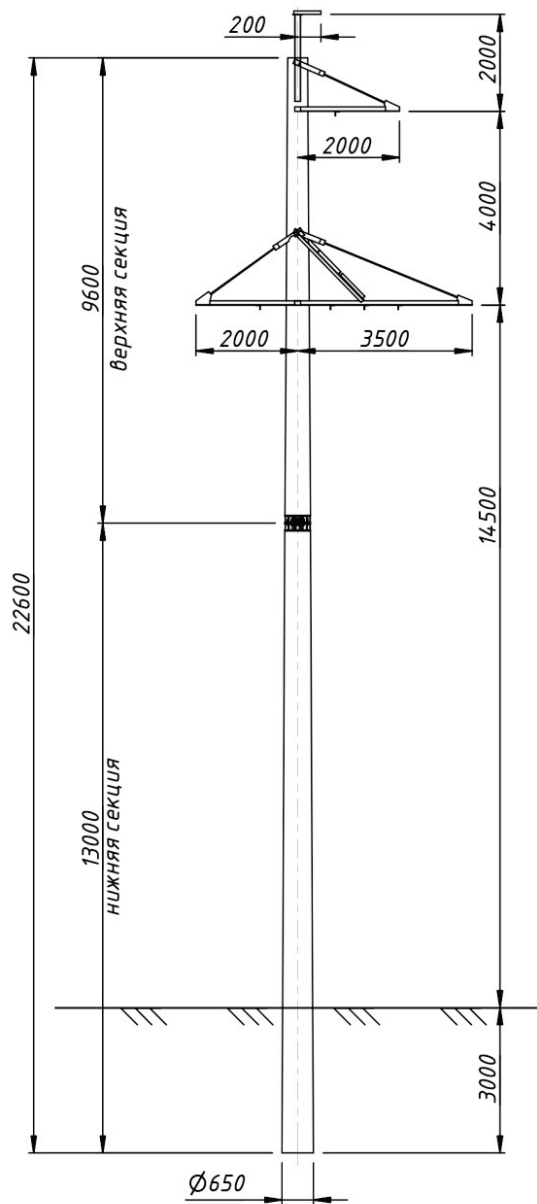
Производитель гарантирует соответствие поставляемых стоек требованиям ТУ при условии соблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации, при условии соблюдения условий эксплуатации, транспортировки, методов монтажа, не менее 60 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с момента ввода в эксплуатацию. Для стоек, переданных в аварийный резерв - с момента подписания Акта приёмки.

Срок службы секционированных стоек с момента монтажа составляет не менее 70 лет.

Заменяемая опора			Опора, предлагаемая для замены		
Марка опоры	Стойка по проекту	Кол-во стоек	Секционированная стойка	Марка опоры	Страница
ПБ110-5	СК2, СК2п, СК2пр	1	СК22.1-2.1-СБ.К.Д.	ПБ110-5(с)	10
ПБ110-8	СК4, СК14	1	СК22.1-6.1-СБ.К.Д.	ПБ110-8(с)	11
1,2УБ110-7	СЦ20.2-4.1	1	СЦ20.1-2.1-СБ.К.Д	1,2УБ110-7(с)	12
ПБ220-1	СК5, СК4а, СК5п	1	СК26.1-6.1-СБ.К.Д.	ПБ220-1(с)	13
П220	СН220, СН200п(пр)	1			
ПБ220-3	СК7	1	СК26.1-6.1-СБ.К.Д.	ПБ220-3(с)	14
ПСБ220-1	СК2, СК2п, СК2пр	2	СК22.1-2.1-СБ.К.Д	ПСБ220-1(с)	15
Двухцепная опора на ВЛ «Каширская ГРЭС-Ока»	СК	1	СКС260.65-10	СПБ220-4КО	16
ПБД220-2	СК5	2	СК26.1-6.1-СБ.КДМ	ПБД220-2(с)	17
ПБД220-1 ВЛ «Костромская ГРЭС- Кострома»	СК	2	СК26.1-6.1-СБ.КДМ	ПБД220-2К(с)	18
ПБ220-4	СК5				
ПВСД-220	СК5	2	СК26.1-6.1-СБ.К.Д.	ПВСД-220(с)	19
ПВ-1 (типа «Рюмка»)	металлическая		СКС260.65-11	2СПБ220-1В	20
ПШ-1, ПШ-2 (типа «Рюмка»)	металлическая				
ПМО-1	металлическая				
ПВС330А-1	Б30п	2	СК26.1-6.1-СБ.К.Д.	ПБ330-1(с)	21
ПБ330-1	СК5, СК4а, СК5п	2			
ПБ330-7н	СК15	2	СК26.2-1.1-СБ.К.Д.	ПБ330-7н(с)	22
ПБ500	СЦ4, СЦ4-1, СЦ4п(пр)	2	СК26.1-6.1-СБ.К.Д.	ПБ500-5н(с)	23
ПВС500	СК4а	2			
ПВС500-2	СЦ5	2			
ПБ500-5н	СК15	2			

ПБ110-5(с)



Расчетные данные и область применения опоры							
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	III	IV	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)					
Провод	Марка	АС-95		АС-150		АС-240	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	Гг = 10,5; Г- = 9,25; Гз = 6,25		Гг = 12,2; Г- = 10,7; Гз = 7,25		Гг = 11,3; Г- = 10; Гз = 6,75	
Трос	Марка	С-50 (ТК-9,1)					
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	45					
Тип поддерживающего зажима		глицхой					
Пролеты, м	Габаритный	195	165	240	210	260	230
	Ветровой	275	230	280	225	255	205
	Весовой	250	200	300	260	325	225

Примечания:

1. Опора ПБ110-5 (с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ110-5 по серии 407-4-20/75.

2. Область применения опоры ПБ110-5 (с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ110-5 (чертеж № 3082мм-т.2-3б)

3. Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК22.1-2.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.

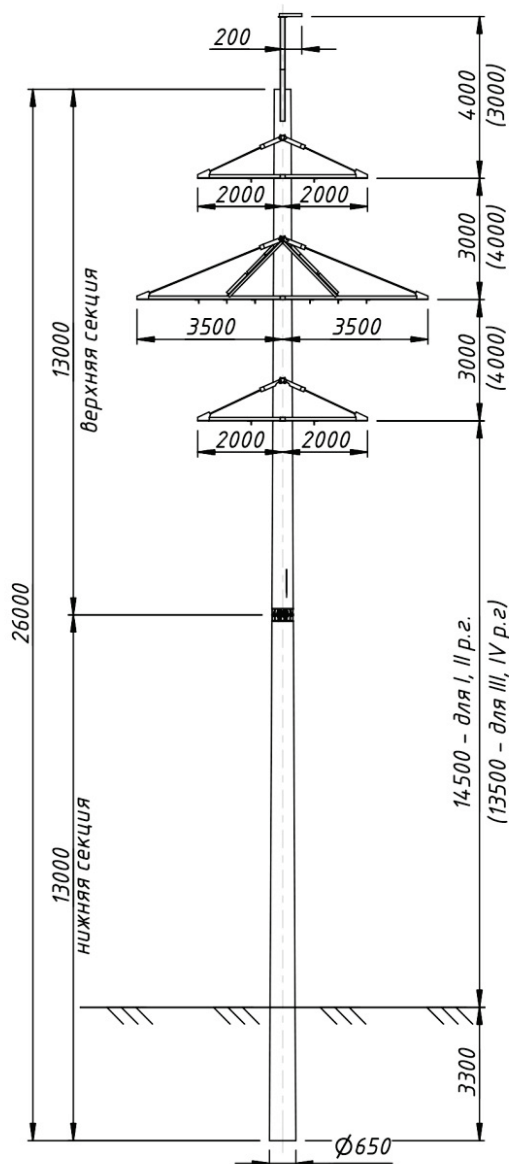
4. Размеры траверс и тросостойки откорректированы в заводской документации (КМД) с учётом увеличения диаметра стойки СК22.1-2.1-СБ.К.Д по сравнению с диаметром стойки СК2 (СК2п, СК2пр) (по 3082мм-т.2)

5. Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.

6. Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ110-5.

					16.003 - ПБ110-5(с)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБ110-5(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Дорошенко			09.2016				
Пров.	Чернецов			09.2016				
ГИП								
Зав.лаб.	Качановская			09.2016				
Н.контр.								
Утв.	Романов			09.2016				
Монтажная схема						Лист 1	Листов	
						ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		

ПБ110-8(с)



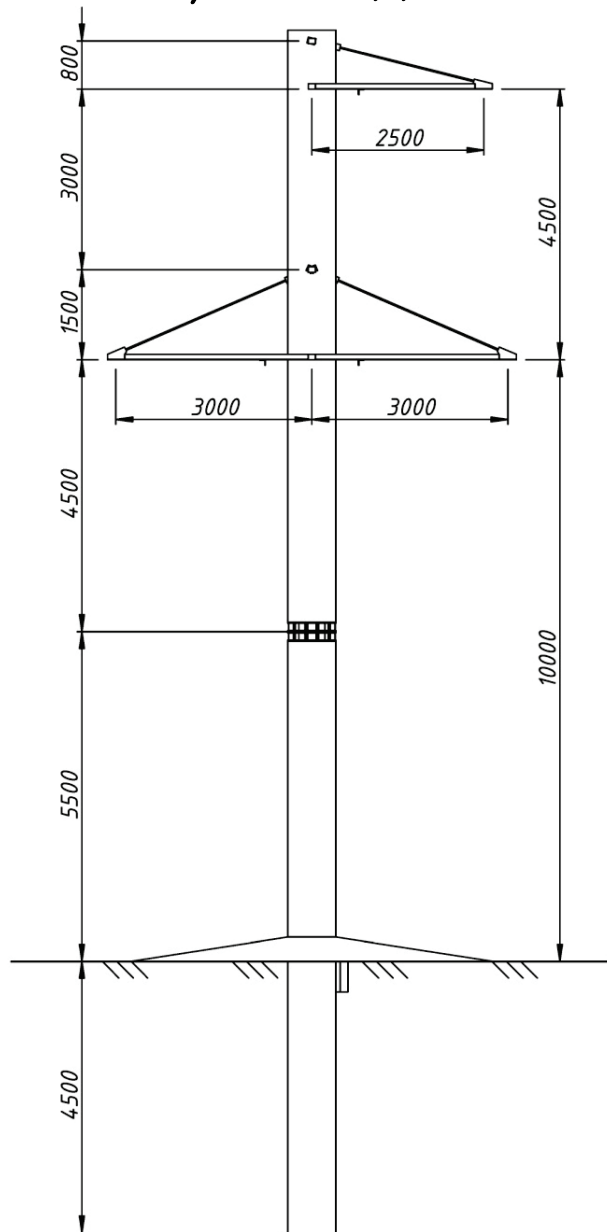
Расчетные данные и область применения опоры							
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	III	IV	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)					
Провод	Марка	АС-150				АС-240	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	Гг = 12,2; Г- = 10,7; Гз = 7,25				Гг = 11,3; Г- = 10; Гз = 6,75	
Трос	Марка	С-50 (ТК-9,1)					
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40					
Тип поддерживающего зажима		злчхой					
Пролеты, м	Габаритный	300	285	225	190	240	215
	Ветровой	285	285	250	205	235	195
	Весовой	375	355	280	240	295	245

Примечания:

- Опора ПБ110-8(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ110-8 по серии 407-4-20/75.
- Область применения опоры ПБ110-8(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ110-8 (чертеж № 3082т-т.2-7)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ110-8.

					16.003 - ПБ110-8(с)			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Ж/б опоры ПБ110-8(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016				
Пров.		Чернецов		09.2016				
ГИП					Лист 1 Листов			
Зав.лаб.		Качановская		09.2016	Монтажная схема	ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
Н.контр.								
Утв.		Романов		09.2016				

1,2УБ110-7(с)



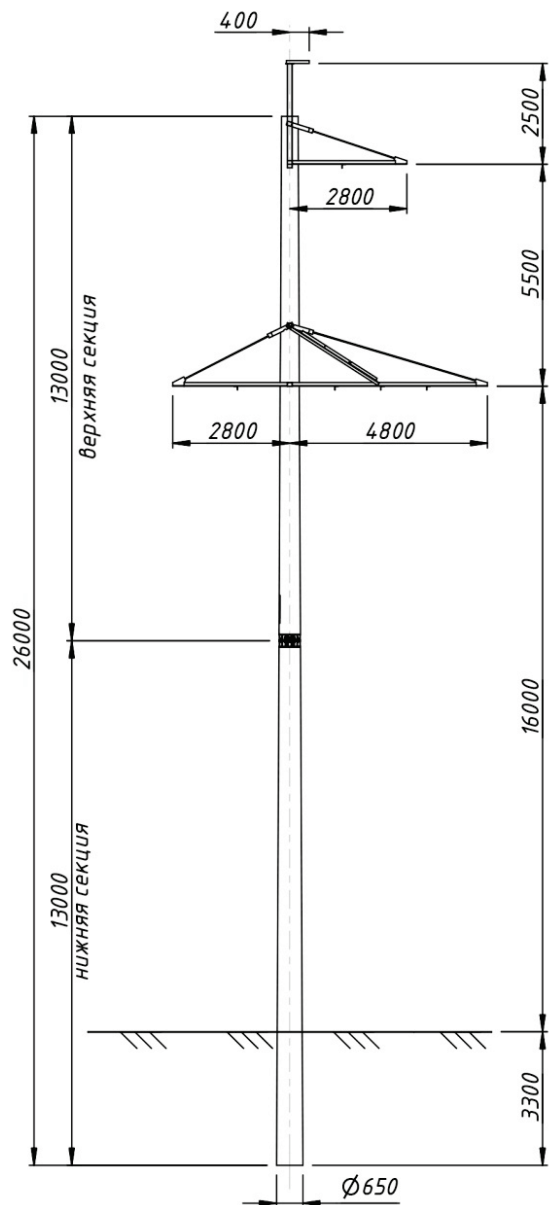
Расчетные данные и область применения опоры									
Расчетные климатические	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)				V (q = 80 кг/кв.м)			
Провод	Марка	АС120/19							
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	Gr = 13; G- = 13; Gз = 8,7							
Трос	Марка	С-50							
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	52	52	38	35	45	44	37	35
Тип поддерживающего зажима									
Пролёты	Ветровой	275	250	210	180	275	250	210	180
	Весовой	410	375	315	270	410	375	315	270
Предельный угол поворота, град	Исполнение 01	42	44	48	49	41	43	46	46

Примечания:

- Опора 1,2УБ110-7(01)(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор 1,2УБ110-7 по серии 3.407.1-151.
- Область применения опоры 1,2УБ110-7(01)(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры 1,2УБ110-7(01) (чертеж № 3.407.1-151.1 – 006.СБ)
- Взамен обычной стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.2-85) используется секционированная **стойка СЦ20.1-2.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры 1,2УБ110-7(01).

					16.003 - 1,2УБ110-7(01)(С)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опоры 1,2УБ110-7(01)(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016	Монтажная схема	000 "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
Проб.		Чернецов		09.2016		Лист 1	Листов	
ГИП								
Зав.лаб.		Качановская		09.2016				
Н.контр.								
Утв.		Романов		09.2016				

ПБ220-1(с)



Расчетные данные и область применения опоры									
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)							
Провод	Марка	АСО-300				АСО-400			
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 11,3; G ₋ = 10; G _з = 6,75							
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)							
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40							
Тип поддерживающего зажима		глицей							
Пролеты, м	Габаритный	290	290	260	230	290	290	280	220
	Ветровой	360	360	280	230	315	315	270	225
	Весовой	360	360	325	285	360	360	340	315

Примечания:

1. Опора ПБ220-1(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ220-1 по серии 407-4-20/75.

2. Область применения опоры ПБ220-1(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ220-1 (чертеж № 3082мм-т.3-1)

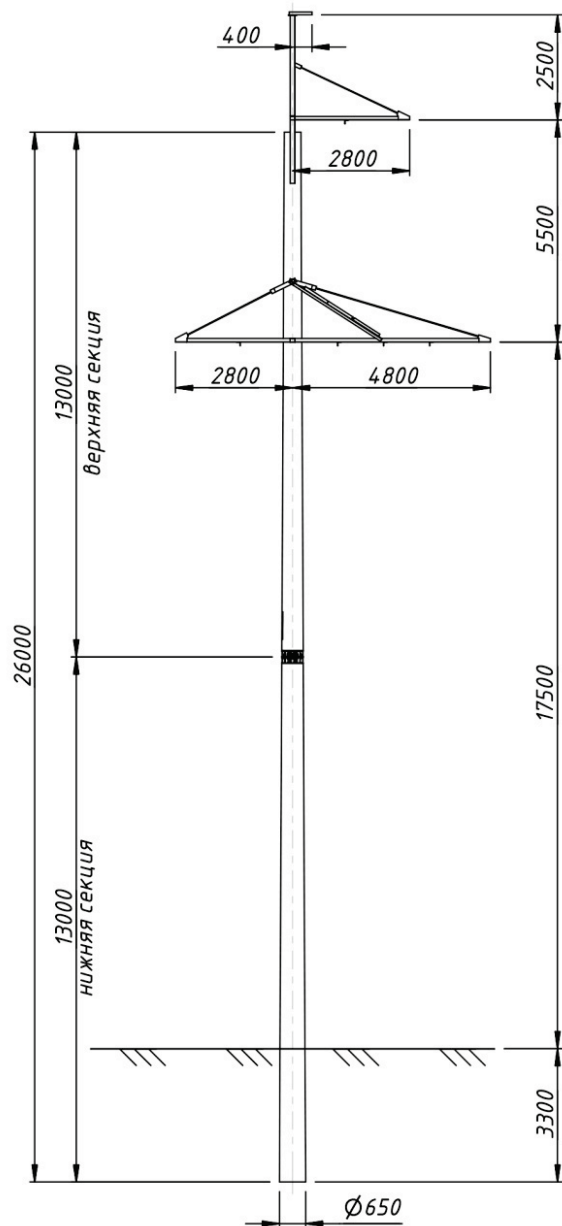
3. Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.

4. Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.

5. Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ220-1.

					16.003 - ПБ220-1(С)		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опоры ПБ220-1(с) на базе секционированной стойки		
					Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016			
Пров.		Чернецов		09.2016			
ГИП					Лист 1	Листов	
Зав. лаб.		Качановская		09.2016	Монтажная схема		
Н. контр.							
Утв.		Романов		09.2016			
					ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		

ПБ220-3(с)



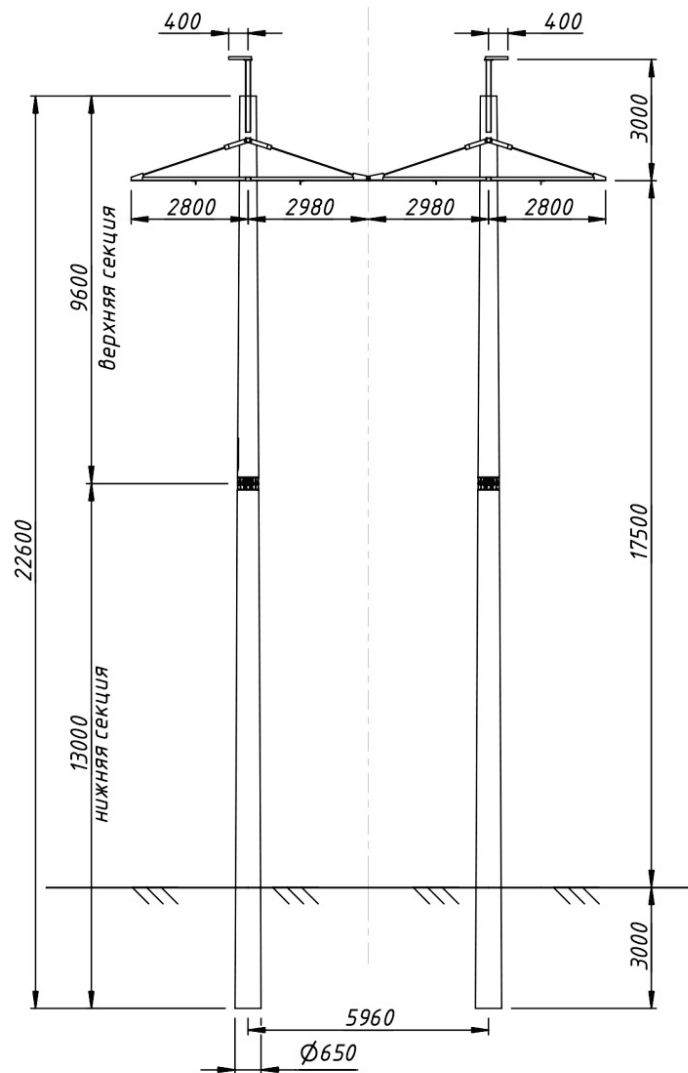
Расчетные данные и область применения опоры					
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)			
Провод	Марка	АСО300		АСО400	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	Gг = 11,3; G- = 10; Gз = 6,75			
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)			
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40			
Тип поддерживающего зажима		глицхой			
Пролеты, м	Габаритный	320	320	320	320
	Ветровой	335	335	320	320
	Весовой	400	400	370	370

Примечания:

- Опора ПБ220-3(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации унифицированных опор ПБ220-3 по проекту 5734тм.
- Область применения опоры ПБ220-3(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ220-3 (чертеж № 5734тм-т.2-2а)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ220-1.

16.003 - ПБ220-3(с)					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБ220-3(с) на базе секционированной стойки
Разраб.		Дорошенко		09.2016	Масса
Пров.		Чернецов		09.2016	Масштаб
ГИП					Лист 1
Зав.лаб.		Качановская		09.2016	Листов
Н.контр.					000 "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС
Утв.		Романов		09.2016	Санкт-Петербург
Монтажная схема					

ПСБ220-1(с)



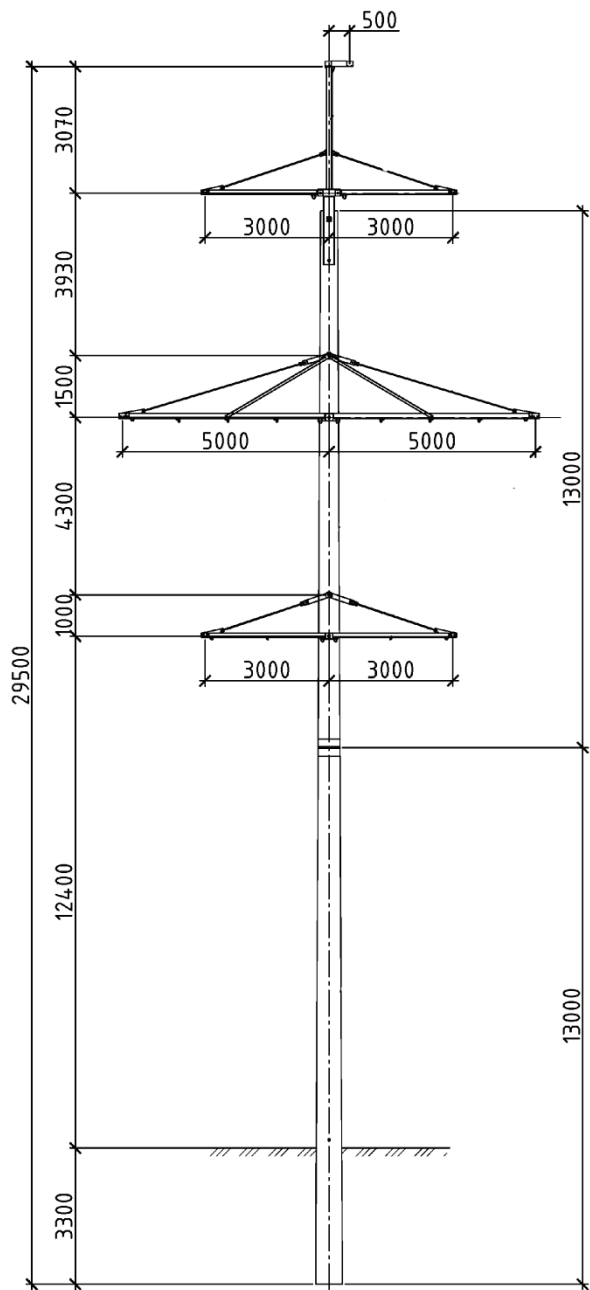
		Расчетные данные и область применения опоры							
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)							
Провод	Марка	АСО-300				АСО-400			
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 11,3; G _в = 10; G _з = 6,75							
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)							
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40							
Тип поддерживаемого зажима		глицхой							
Пролеты, м	Габаритный	320	320	285	255	320	320	305	275
	Ветровой	425	425	375	295	370	370	345	275
	Весовой	400	400	355	320	400	400	380	345

Примечания:

- Опора ПСБ220-1(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПСБ220-1 по серии 407-4-25/75.
- Область применения опоры ПСБ220-1(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПСБ220-1 (чертеж № 3083тм-т.2-2)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК22.1-2.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Размеры траверс и тросостойки откорректированы в заводской документации (КМД) с учётом увеличения диаметра стойки СК22.1-2.1-СБ.К.Д по сравнению с диаметром стойки СК2 (СК2п, СК2пр) (по 3082тм-т.2)
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПСБ220-1.

					16.003 - ПСБ220-1(с)		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПСБ220-1(с) на базе секционированной стойки		
					Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016			
Пров.		Чернецов		09.2016			
ГИП					Лист 1	Листов	
Зав.лаб.		Качановская		09.2016	Монтажная схема		
Н.контр.							
Утв.		Романов		09.2016			
					ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		

СПБ220-4КО



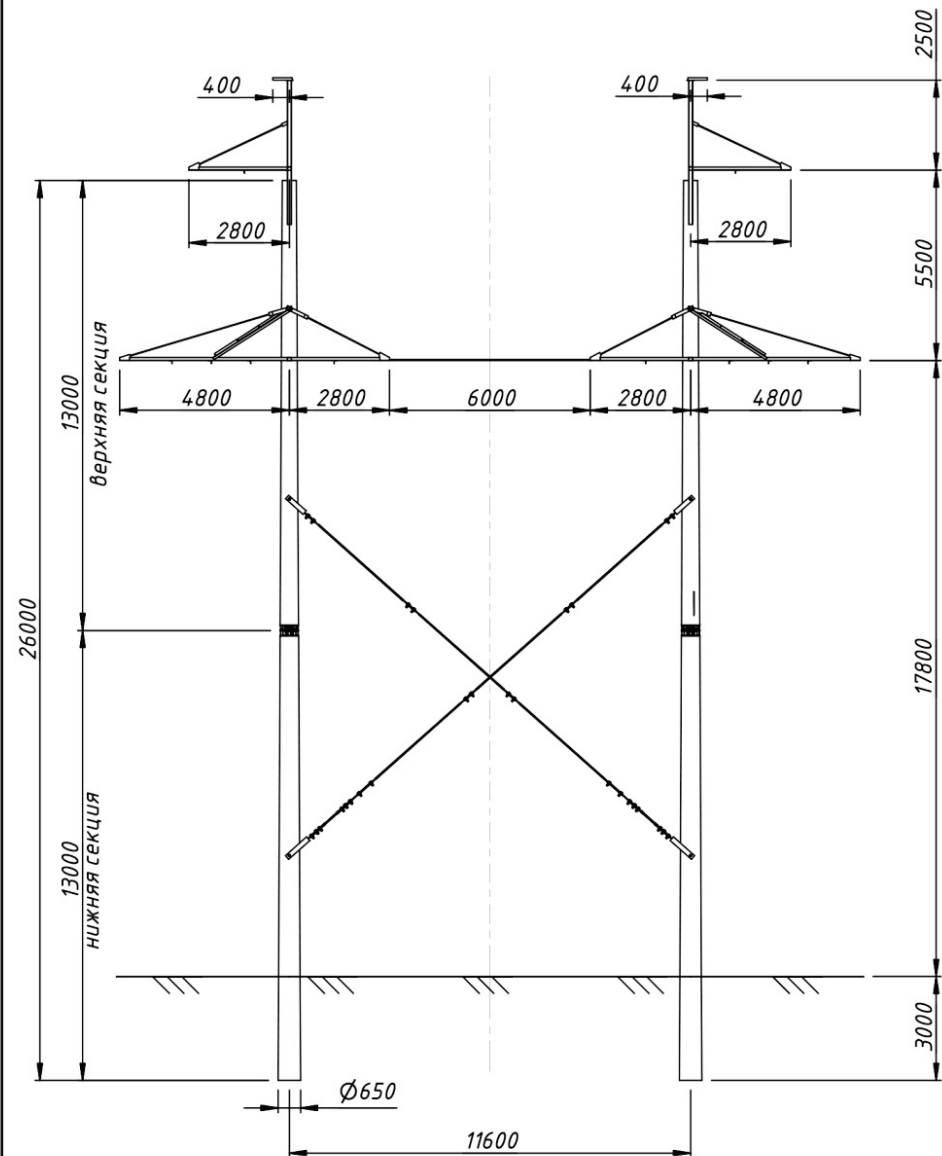
Расчетные данные и область применения опоры		
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	II
	Район по ветру	II
Провод	Марка	2 x AC500/66
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 12,6; G _з = 8,4
Трос	Марка	TK-11
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40
Тип поддерживающего зажима		глицхой
Пролеты, м	Габаритный	200
	Ветровой	200
	Весовой	356

Примечания:

- Опора СПБ220-4КО разработана для замены находящихся в эксплуатации двухцепных опор ВЛ «Каширская ГРЭС – Ока».
- Данную опору можно применять и на других объектах с аналогичными расчетными данными.
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СКС260.65-10**, выполненная по ТУ 5863-005-88398430-2016
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Опора изготавливается по проекту НИЛКЭС № 18.013

					16.003 - СПБ220-4КО			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора СПБ220-4КО на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Дорошенко			09.2016				
Пров.	Чернецов			09.2016	Монтажная схема	Лист	1	Листов
ГИП								
Зав. лаб.	Качановская			09.2016	000 "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург			
Н. контр.								
Утв.	Романов			09.2016				

ПБД220-2 (с)



Расчетные данные и область применения опоры

Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III ($q = 50 \text{ кг/кв.м}$)			
Провод	Марка	АС300/39		АС400/51	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 12,2; G ₋ = 12,2; G _з = 8,1			
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)			
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40			
Тип поддерживающего зажима		глицхой			
Пролеты, м	Габаритный	290	290	290	290
	Ветровой	360	360	315	315
	Весовой	360	360	360	360

Примечания:

1. Находящиеся в эксплуатации опоры ПБД220-2 разработаны Украинским отделением Энергосетьпроект (Днепропетровск, 1972 г.) на базе одностоечных опор ПБ220-3, объединенных тягами на уровне траверс и ветровыми связями. Новая опора ПБД220-2(с) разработана для их замены.

2. Область применения опоры ПБД220-2(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБД220-2 (проект 900-25-84).

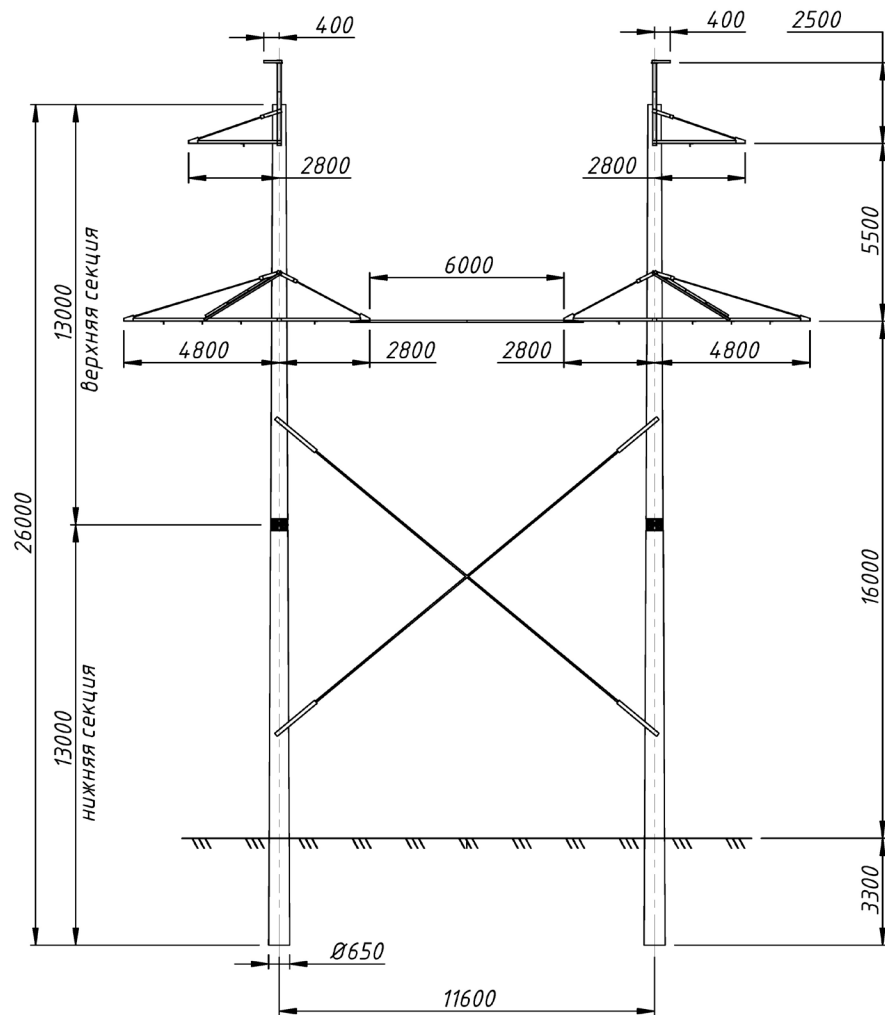
3. Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.

4. Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.

16.003 - ПБД220-2(с)

				Ж/б опора ПБД220-2(с) на базе секционированной стойки			
Изм.	Лист	№ док.ч.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016			
Пров.		Чернецов		09.2016			
ГИП					Лист 1	Листов	
Зав.лаб.		Качановская		09.2016			
Н.контр.							
Утв.		Романов		09.2016			
Монтажная схема					ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		

ПБД220-2К (с)



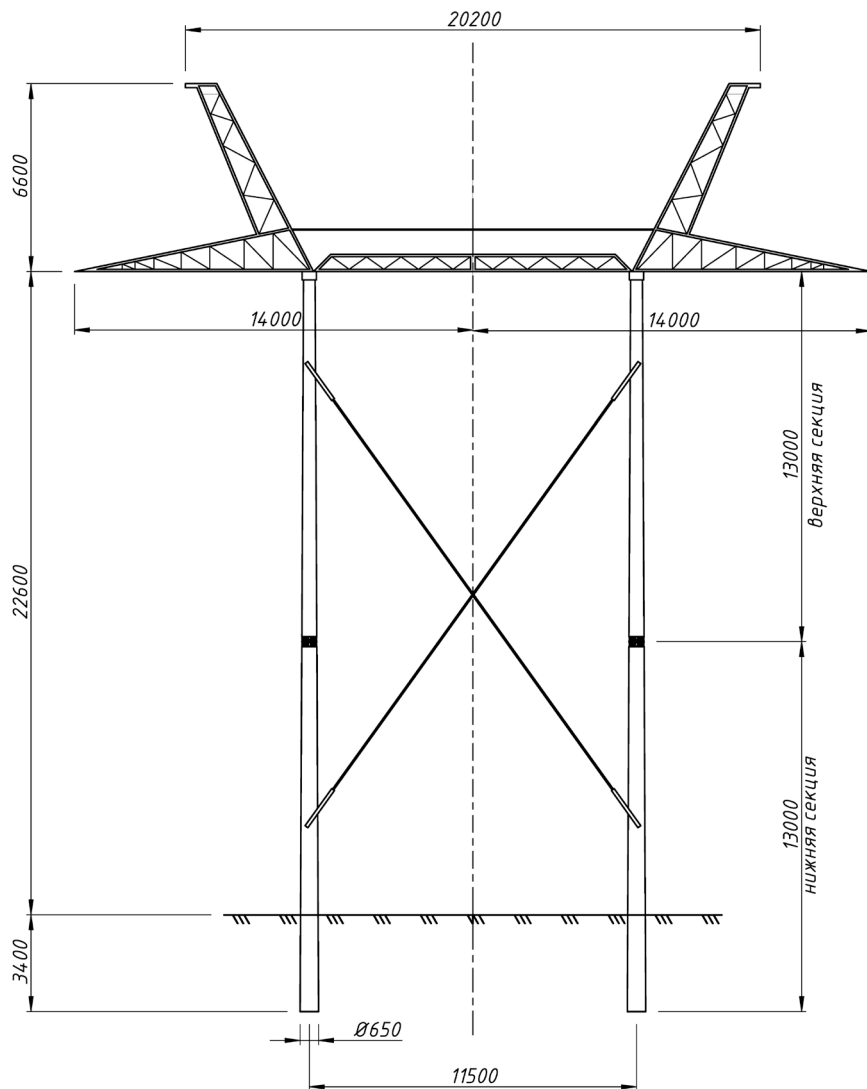
Расчетные данные и область применения опоры					
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Район по гололеду	I	II	I	II
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)			
Провод	Марка	АС300/39		АС400/51	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 12,2; G ₋ = 12,2; G _з = 8,1			
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)			
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40			
Тип поддерживающего зажима		глицхой			
Пролеты, м	Габаритный	290	290	290	290
	Ветровой	360	360	315	315
	Весовой	360	360	360	360

Примечания:

1. Находящиеся в эксплуатации двухцепные опоры ПБД220-1 (ВЛ 220 кВ «Костромская ГРЭС - Кострома») разработаны на базе одностоечных опор ПБ220-1, объединенных тягами на уровне траверс и внутренними связями между стойками. Исходные чертежи опоры ПБД220-1 не сохранились. Новая опора ПБД220-2К(с) разработана для замены ПБД220-1 на указанной ВЛ.
2. Область применения опоры ПБД220-2К(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ220-4 (проект 9222мм-т1), которая как и опора ПБД220-1, разработана на базе одностоечных опор ПБ220-1, объединенных тягами на уровне траверс.
3. Взамен обычной конической стойки СК5 по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.ДМ**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
4. Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
5. Опора изготавливается по проекту НИЛКЭС № 18.012.

					16.003 - ПБД220-2К(с)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБД220-2К(с) на базе секционированных стоек	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Дорошенко			09.2016	Монтажная схема	Лист 1		Листов
Пров.	Чернецов			09.2016		000 "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
ГИП								
Зав.лаб.	Качановская			09.2016				
Н. контр.								
Утв.	Романов			09.2016				

ПВСД-220 (с)



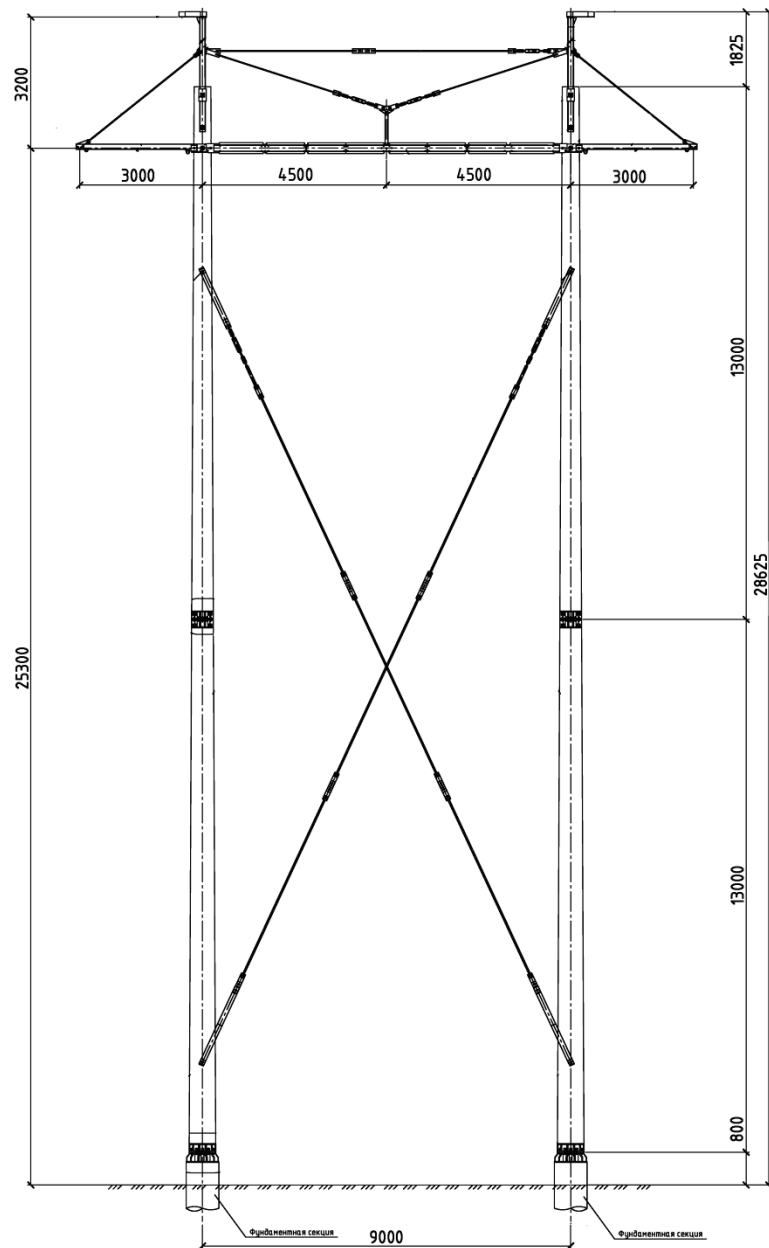
Расчетные данные и область применения опоры			
Напряжение ВЛ 220 кВ			
Расчетные климатические условия	Район по гололеду	II	III
	Район по ветру	II	
Для всей территории РФ			
Провод	Марка	АСО400	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 11,3; G _б = 10; G _з = 6,75	
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)	
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	36	
Тип поддерживающего зажима		глухой	
Пролеты, м	Габаритный	430	390
	Ветровой	430	390
	Весовой	540	485

Примечания:

1. Новая опора ПВСД-220(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации опор ПВСД-220 (ВЛ 220 кВ «Смоленск-Нелидово»).
2. Область применения опоры ПВСД-220(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПВСД-220 (проект 1806-25 1972 г. ПУЭ-1965 г., СНиП II—И.9-62).
3. Взамен обычной конической стойки СК5 по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
4. Показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.

16.003 - ПВСД-220 (с)				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Дорошенко		09.2016
Пров.				
ГИП				
Зав. лаб.	Качановская			09.2016
Н. контр.				
Утв.	Романов			09.2016
Ж/б опора ПВСД-220 (с) на базе секционированных стоек				
		Лит.	Масса	Масштаб
		Лист 1	Листов	
Монтажная схема			ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург	

2СПБ220-1В



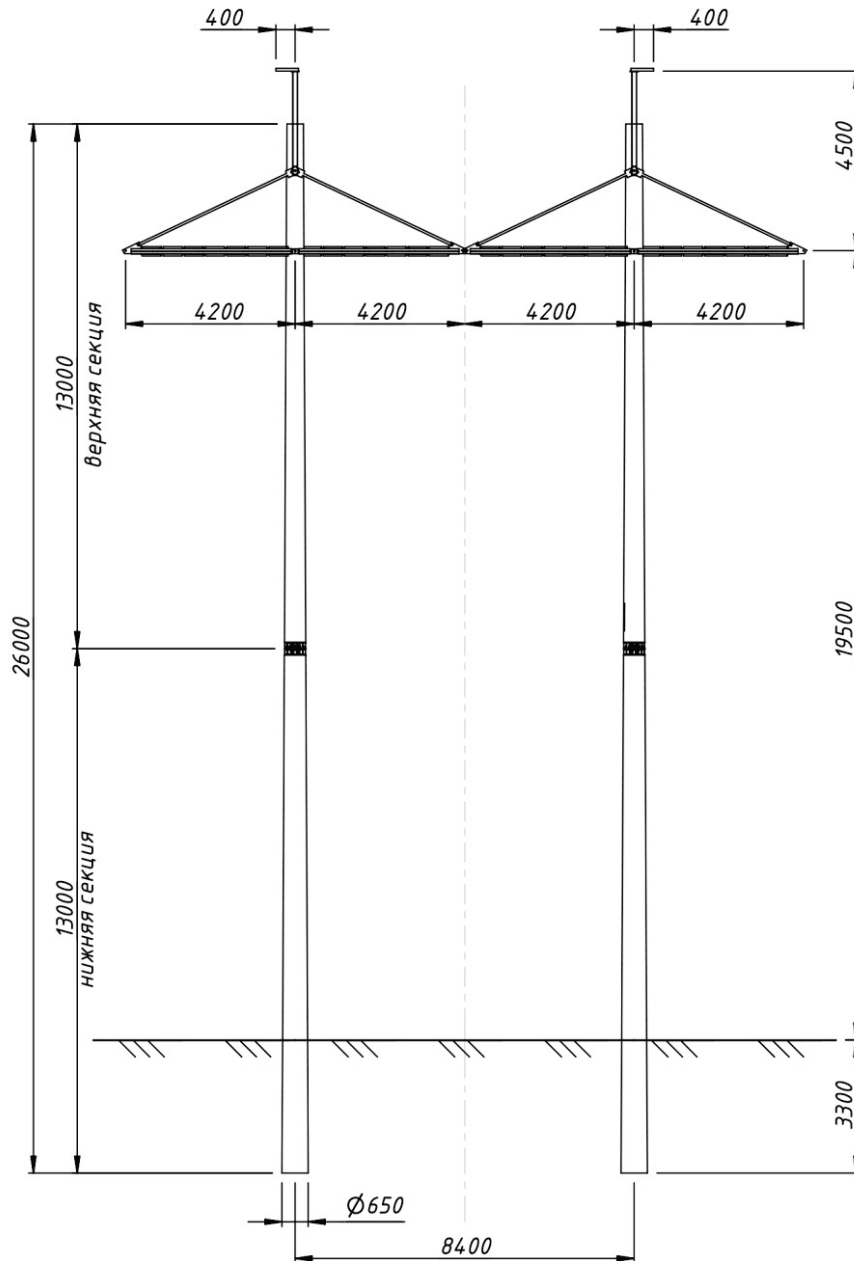
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Расчетные данные и область применения опоры									
	Район по ветру Район по гололеду	I			II			III		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
Трос	Марка	11-МЗ-В-ОЖ-Н-Р								
Провод	Марка	АС300/66 (Gr = 15,21; Gз = 10,14)								
Пролеты, м	Габаритный	555	525	450	555	520	445	555	510	440
	Ветровой	555	525	450	555	520	445	555	510	440
	Весовой	694	656	563	694	650	556	694	638	550
Провод	Марка	АС400/51 (Gr = 12,42; Gз = 8,28)								
	Габаритный	520	495	430	520	490	430	520	480	420
	Ветровой	520	495	430	520	490	430	520	480	420
Провод	Марка	АС400/64 (Gr = 13,07; Gз = 8,71)								
	Габаритный	530	510	445	530	505	440	530	495	435
	Ветровой	530	510	445	530	505	440	530	495	435
Провод	Марка	АС400/93 (Gr = 15,96; Gз = 10,64)								
	Габаритный	565	565	495	565	555	495	565	550	485
	Ветровой	565	565	495	565	555	495	565	550	485
Провод	Марка	АС500/66 (Gr = 12,3; Gз = 8,2)								
	Габаритный	545	510	450	520	505	445	520	500	440
	Ветровой	545	510	450	520	505	445	520	500	440
Пролеты, м	Габаритный	681	638	563	650	631	556	650	625	550
	Ветровой	681	638	563	650	631	556	650	625	550
	Весовой	681	638	563	650	631	556	650	625	550

Примечания:

- Опора 2СПБ220-1В разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор типа «Рюмка» ПВ-1, ПШ-1, ПШ-2 и порталных опор на оттяжках ПМО-1.
- Область применения опоры 2СПБ220-1В полностью соответствует областям применения указанных опор.
- В опоре используется секционированная **стойка СКС260.65-11**, выполненная по ТУ 5863-005-88398430-2016
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Опора изготавливается по проекту НИЛКЭС № 19.004.

					16.003 - 2СПБ220-1В		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора 2СПБ220-1В на базе секционированной стойки		
					Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016			
Пров.		Чернецов		09.2016			
ГИП					Лист 1	Листов	
Зав. лоб.		Качановская		09.2016	Монтажная схема		
Н. контр.							
Утв.		Романов		09.2016			
					ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		

ПБ330-1(с)



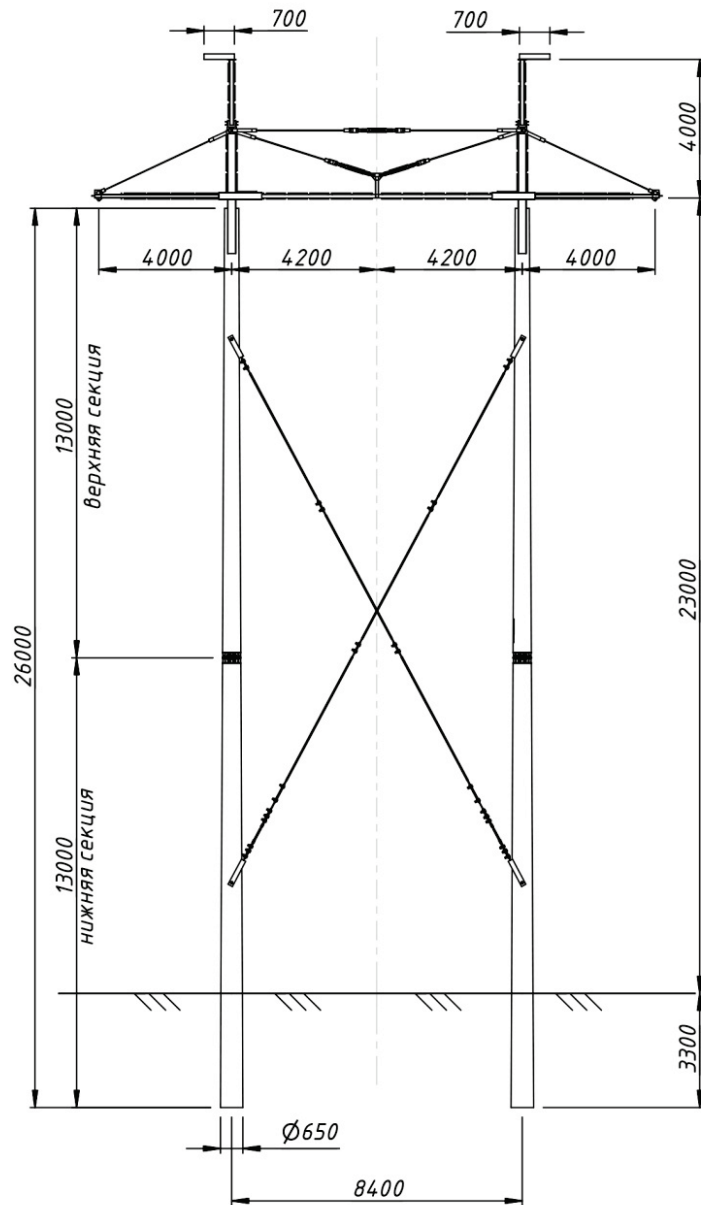
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6	Расчетные данные и область применения опоры								
	Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	Район по ветру	III (q = 50 кг/кв.м)							
Провод	Марка	2хАГО-300				2хАГО-400			
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	G _г = 11,3; G ₋ = 10; G _з = 6,75							
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)							
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	40							
Тип поддерживаемого зажима		глицей							
Пролеты, м	Габаритный	335	335	295	265	335	335	300	235
	Ветровой	360	360	340	305	335	335	320	295
	Весовой	420	420	370	330	420	420	375	355

Примечания:

- Опора ПБ330-1(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ330-1 по серии 407-4-20/75.
- Область применения опоры ПБ330-1(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ330-1 (чертеж № 3082мм-т.3-23)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ330-1.

					16.003 - ПБ330-1(с)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБ330-1(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Дорошенко			09.2016				
Пров.	Чернецов			09.2016				
ГИП						Лист 1	Листов	
Зав.лаб.	Качановская			09.2016	Монтажная схема	ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
Н.контр.								
Утв.	Романов			09.2016				

ПБ330-7н(с)



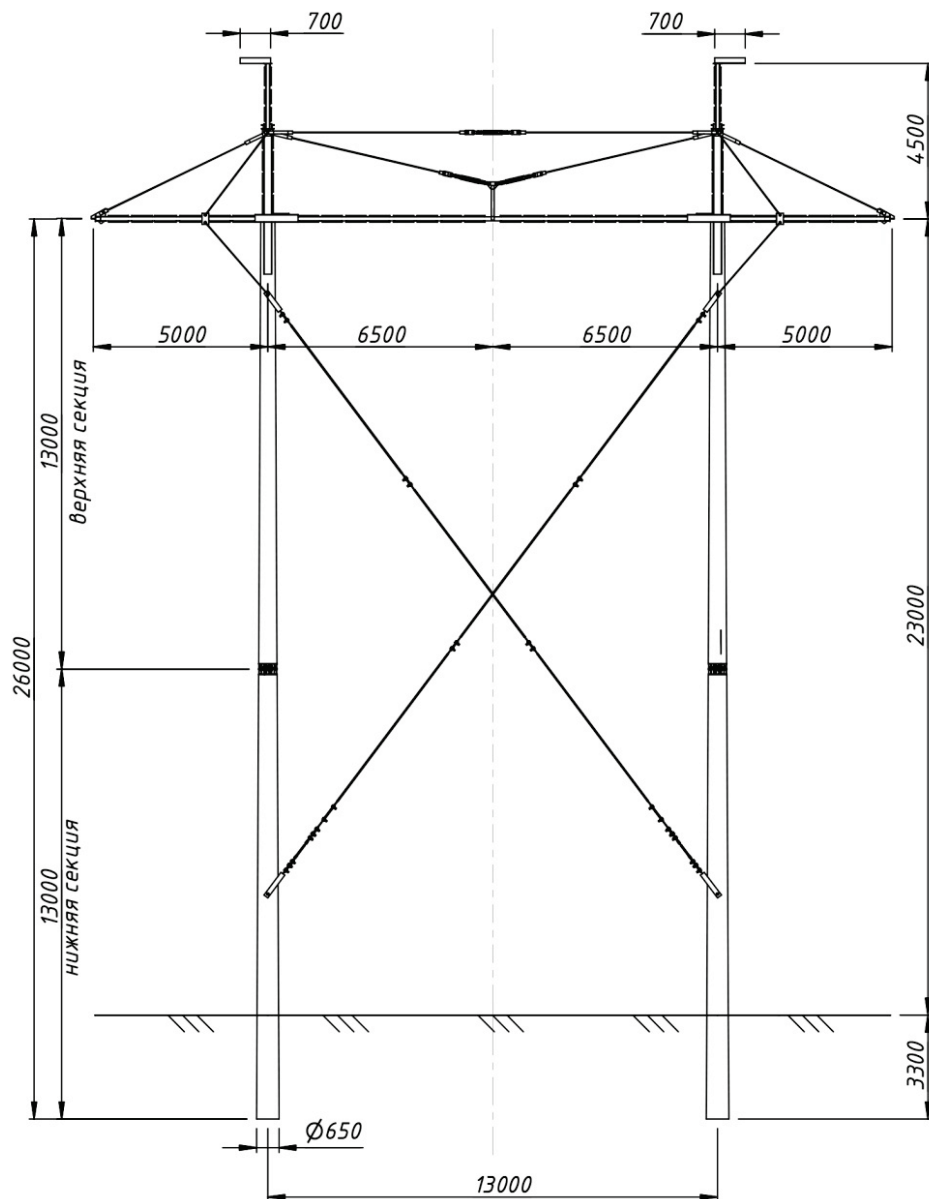
Расчетные климатические условия по ПУЭ-6		Расчетные данные и область применения опоры								
		Район по гололеду	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Район по ветру		III (q = 50 кг/кв.м)								
Марка		АС300/39				АС400/51				
Допускаемое напряжение, кг/мм ²		Gr = 12,2; G- = 12,2; Gз = 8,1								
Марка		С-70 (ТК-11)								
Максимальное напряжение, кг/мм ²		40								
Тип поддерживающего зажима		глицой								
Пролеты, м		Габаритный	450	425	375	335	450	440	395	355
		Ветровой	450	425	375	335	450	440	395	355
		Весовой	560	530	470	420	560	550	495	445

Примечания:

- Опора ПБ330-7н(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ330-7н по проекту 7073тм.
- Область применения опоры ПБ330-7н(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ330-7н (чертеж № 7073тм-т.4-1)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная **стойка СК26.2-1.1-СБ.К.Д**, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ330-7н.

					16.003 - ПБ330-7н(с)			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБ330-7н(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Дорошенко		09.2016	Монтажная схема	Лист 1 Листов		
Пров.		Чернецов		09.2016		000 "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
ГИП								
Зав.лаб.		Качановская		09.2016				
Н.контр.								
Утв.		Романов		09.2016				

ПБ500-5н(с)



Расчетные данные и область применения опоры					
Расчетные климатические условия по ПУЭ-	Район по гололеду	II	III	II	III
	Район по ветру	III ($q = 50 \text{ кг/кв.м}$)			
Провод	Марка	ЭхАС330/43		ЭхАС400/51	
	Допускаемое напряжение, кг/мм ²	Гг = 12,2; Г- = 12,2; Гз = 8,1			
Трос	Марка	С-70 (ТК-11)			
	Максимальное напряжение, кг/мм ²	36			
Тип поддерживаемого зажима		глицхой			
Пролеты, м	Габаритный	395	355	410	365
	Ветровой	440	440	410	410
	Весовой	495	440	495	410

Примечания:

- Опора ПБ500-5н(с) разработана для замены находящихся в эксплуатации типовых опор ПБ500-5н по серии 7073мм.
- Область применения опоры ПБ500-5н(с) полностью соответствует информации, указанной на монтажной схеме опоры ПБ500-5н (чертеж № 7073мм-т.3-1)
- Взамен обычной конической стойки по ГОСТ 22687-77 (ГОСТ 22687.0-85, ГОСТ 22687.1-85) используется секционированная стойка СК26.1-6.1-СБ.К.Д, выполненная по ТУ 5863-003-88398430-2014.
- Форма, основные размеры, показатели прочности, жесткости и трещиностойкости секционированных стоек в сборе превосходят показатели стоек, взятых за прототип. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке и соединяемых в одну стойку при помощи болтов. Перед монтажом опоры производится сборка единой стойки из верхней и нижней секций.
- Монтаж опоры производится по технологической карте, разработанной для опоры ПБ500-5н.

16.003 - ПБ500-5н(с)								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ж/б опора ПБ500-5н(с) на базе секционированной стойки	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Дорошенко			09.2016				
Пров.						Лист 1	Листов	
ГИП					Монтажная схема	ООО "ПО "ЭЖБИ", НИЛКЭС Санкт-Петербург		
Зав.лаб.	Качановская			09.2016				
Н.контр.								
Утв.	Романов			09.2016				

ООО «ПО «**Энергожелезобетонинвест**» (ЭЖБИ) - компания, объединяющая производственные предприятия на территории Российской Федерации, которые производят основную номенклатуру железобетонных изделий для объектов энергетики и гражданского строительства.

В состав ЭЖБИ входят крупнейшие заводы России:

- ООО «**Рыбинскэнергожелезобетон**» в пос. Каменики Рыбинского района (ООО «РЭЖБ»);
- ООО «**Волгоградский завод строительных материалов**» в Волгограде (ООО «ВЗСМ»);
- ООО «**Северо-Кавказский комбинат промышленных предприятий**» в г. Гулькевичи (ООО «СККПП»).

Предлагаемые к поставке материалы сертифицированы в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ, а так же аттестованы в ПАО «ФСК ЕЭС» и ПАО «Россети» и рекомендованы к применению.

С 2014 года в состав компании входит **Научно-исследовательская лаборатория конструкций электросетевого строительства (НИЛКЭС)**, специалисты которой на базе опыта разработки унифицированных опор и фундаментов для ВЛ 35-750 кВ в институте «Севзапэнергопроект», ведут разработки новых унифицированных конструкций и конкретных технических решений в рамках конкретных проектов.

С информацией о предлагаемой компанией продукции и новых разработках можно ознакомиться на сайтах указанных предприятий и на сайте НИЛКЭС: www.nilkes.spb.ru



Контакты НИЛКЭС:

e-mail: nilkes.spb@yandex.ru
info@nilkes.ru

Заместитель Генерального директора
 ООО «ПО «ЭЖБИ» по науке и проектированию –
Кучинский Сергей Владимирович.
 Тел. +7-921-919-34-24

Заведующая НИЛКЭС, к.т.н. –
Качановская Любовь Игоревна.
 Тел. +7-921-310-06-14

Зам. зав. НИЛКЭС, к.т.н. –
Романов Петр Игоревич.
 Тел. +7-921-320-16-28