ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

# СБОРНИК ТИПОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПАО «РОССЕТИ» ПО ЛИНЕЙНОЙ ЧАСТИ

СТО 34.01-2.2-028-2017

«Воздушные линии 6-20 кВ с применением защищенного провода СИП-3»

2-я часть

Том 2.2 Железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ

Дата введения: 03.11.2017

ПАО «Россети»

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», объекты стандартизации и общие положения при разработке и применении стандартов организаций Российской Федерации - ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения», общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению межгосударственных стандартов, правил и рекомендаций по межгосударственной стандартизации и изменений к ним - ГОСТ 1.5-2001, правила построения, изложения, оформления и обозначения национальных стандартов Российской Федерации, общие требования к их содержанию, а также правила оформления и изложения изменений к национальным стандартам Российской Федерации - ГОСТ Р 1.5-2012.

## Сведения о сборнике типовых технических решений по линейной части

1 РАЗРАБОТАН:

(АО «ЦТЗ») при участии Департамента оперативно-технологического управления ПАО «Россети» (Петров С.А.)

2 ВНЕСЕН:

Департаментом оперативно-технологического управления ПАО «Россети»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от 03.11.2017 № 606р

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе или по электронной почтой по адресу:

gost.e-ecolog.ru

оящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ПАО «Россети».

*Данное ограничение не предусматривает запрета на присоединение сторонних организаций к настоящему Стандарту и его использование в своей производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к настоящему Стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».*

## Состав сборника типовых технических решений ПАО «Россети» по линейной части:

***Часть №1 «Воздушные линии до 1 кВ с применением изолированных проводов СИП-2 и СИП-4»:***

Том №1.1 Общие данные;

Том №1.2. Железобетонные опоры до 1 кВ с применением на магистрали СИП-2 и СИП-4:

- Книга 1.2.1 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и линейной арматуры ООО «НИЛЕД»;
- Книга 1.2.2 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и линейной арматуры ООО «ТД-ВЛИ-КОМПЛЕКТ»;
- Книга 1.2.3 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и СИП-4 и линейной арматуры ООО «Энсто Рус»;
- Книга 1.2.4 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и СИП-4 и линейной арматуры ООО «МЗВА».

Том №1.3. Деревянные опоры до 1 кВ с применением на магистрали СИП-2 и СИП-4:

- Книга 1.3.1 Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и линейной арматуры ООО «НИЛЕД»;
- Книга 1.3.3 Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и СИП-4 и линейной арматуры ООО «Энсто Рус»;
- Книга 1.3.4 Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛИ 0,4 кВ с применением на магистрали провода СИП-2 и СИП-4 и линейной арматуры ООО «МЗВА».

***Часть №2 «Воздушные линии 6-20 кВ с применением защищенного провода СИП-3»:***

Том №2.1 Общие данные;

Том №2.2 Железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ:

- Книга 2.2.1 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «НИЛЕД»;
- Книга 2.2.2 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «ТД-ВЛИ-КОМПЛЕКТ»;

- Книга 2.2.3 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «Энсто Рус»;
- Книга 2.2.4 Одноцепные, двухцепные и переходные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «МЗВА».

Том №2.3 Деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ.

- Книга 2.3.3 Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «Энсто Рус».

Том №2.4 Многогранные стальные опоры ВЛЗ 6-20 кВ.

Том №2.5 Композитные опоры ВЛЗ 6-20 кВ.

***Часть №3 «Воздушные линии 35 кВ с применением защищенного провода СИП-3»:***

Том №3.1 Общие данные;

Том №3.2 Железобетонные опоры ВЛЗ 35 кВ (не разрабатывается);

Том №3.3 Деревянные опоры ВЛЗ 35 кВ:

- Книга 3.3.3 Одноцепные, двухцепные и переходные деревянные опоры ВЛЗ 35 кВ с применением провода СИП-3 и линейной арматуры ООО «Энсто Рус»;

# Оглавление

1. Область применения ..... 7
2. Закрепление опор в грунте. Фундаменты. ..... 8
3. Заземление опор ..... 9
4. Типовые технологические решения для одноцепных ВЛЗ 6-20кВ на базе железобетонных стоек ..... 9
4.1.1. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с штыревыми изоляторами. ..... 11
4.1.2. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с опорными линейными изоляторами. ..... 13
4.1.3. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными стеклянными изоляторами. ..... 15
4.1.4. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными полимерными изоляторами. ..... 17
4.2.1. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами ..... 19
4.2.2. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с линейными опорными изоляторами. ..... 21
4.2.3. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными повдесными изоляторами. ..... 23
4.2.4. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами. ..... 25
4.3.1. Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными подвесными изоляторами. ..... 27
4.3.2. Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами. ..... 29
4.4.1. Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами ..... 31
4.4.2. Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опорными линейными и полимерными подвесными изоляторами. ..... 33
4.5.1. Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами. ..... 35
4.5.2. Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опоными линейными и полимерными подвесными изоляторами ..... 37
5. Типовые технологические решения для двухцепных ВЛЗ 6-20кВ на базе железобетонных стоек. ..... 39
5.1.1. Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами ..... 40
5.1.2. Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опорными линейными изоляторами. ..... 42

5.2.1. Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20 кВ с штыревыми изоляторами....44

5.2.2. Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20кВ с опорными линейными изоляторами....46

5.3.1. Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными подвесными изоляторами....48

5.3.2. Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами....50

## 1. Область применения

«Сборник типовых технических решений по линейной части. Часть №2» (далее Сборник) разработан для решения задач по развитию электросетевого комплекса, в части проектирования и строительства распределительных сетей 6-20 кВ и позволяет принимать решения на предпроектном этапе. Сборник распространяется на линейную арматуру для воздушных линий электропередачи с самонесущими изолированными проводами напряжением 6-20 кВ.

Сборник содержит основные типовые технические решения по применению линейной арматуры и установки электротехнического оборудования на воздушных линиях электропередачи 6-20 кВ объектов ДЗО ПАО «Россети».

На ВЛЗ 6-20 кВ применяются следующие типы опор:

- железобетонные из вибрированных стоек (Том №2.2);
- деревянные антисептированные (Том №2.3);
- многогранные стальные (Том №2.4);
- композитные (Том №2.5).

Срок службы железобетонных опор ВЛЗ 6-20 кВ должен составлять не менее 50 лет[2].

Для ВЛ, трасса которых проходит по местности, характеризующейся частыми низовыми или торфяными пожарами, следует применять опоры с увеличенной высотой подвеса провода (при соответствующем экономическом обосновании). Материал опор (железобетонные, металлические, композитные) должен выбираться в зависимости от местности, условий и способа монтажа на основании технико-экономических обоснований с учетом минимизации последствий воздействия пожаров в охранной зоне ВЛ. [2]

Опоры ВЛЗ 6-20 кВ разработаны для I-IV районов по гололеду и ветру. Опоры разработаны для применения в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

При проектировании, строительстве новых и эксплуатации ранее построенных ВЛ (в т. ч. при их ремонте, техническом перевооружении и реконструкции), при соответствующем обосновании должны предусматриваться меры по исключению гибели птиц от электрического тока при их соприкосновении с проводами, а также препятствующие их посадке на траверсы опор, гнездованию в местах возможных перекрытий и перекрытию изоляции по причине ее загрязнения продуктами жизнедеятельности. [2]

Сборник предназначен на практике:

- для общей оценки титула целиком при подготовке инвестиционной программы ДЗО ПАО «Россети»;
- для предпроектной оценки объемов работ по объектам 20 кВ ДЗО ПАО «Россети»;
- для уменьшения стоимости и сроков выполнения проектной и рабочей документации;

- для унификации типовых решений, применяемых в распределительных сетях 20 кВ;
- проектирования, строительства, ремонта и эксплуатации объектов электросетевого комплекса;
- подготовки закупочной документации и оценке поступивших предложений для закупок материалов и электрооборудования при строительстве;
- для обучения персонала;
- для повышения производительности труда.

В данном томе (Книга 2.2.2) представлены типовые решения по устройству железобетонных опор на основе решений наиболее часто встречающихся на объектах ДЗО ПАО «Россети» производителей линейной арматуры: ООО «НИЛЕД», ООО «МЗВА», ООО «Энсто Рус», ООО «ТД-ВЛИ-КОМПЛЕКТ». В дальнейшем данный перечень производителей линейной арматуры может быть дополнен.

## 2. Закрепление опор в грунте. Фундаменты.

Условия применения фундаментов на ВЛ определяются проектной документацией с учетом требований действующих НТД в зависимости от результатов исследований грунтов (инженерно-геологических, гидрогеологических и других изысканий) в местах их установки.

При выборе типа фундаментов опор следует отдавать предпочтение фундаментам, оказывающим наименьшее разрушающее воздействие на структуру грунтов.

Способ закрепления в грунте опор ВЛЗ 6-20 кВ по всей трассе должен быть максимально унифицирован и соответствовать проекту.

Закрепление промежуточных опор в грунте предусматривается, как правило, без ригеля, в сверленые котлованы глубиной 2,3-2,5 м и диаметром 350-650 мм. При этом учитывается возможность использования местного грунта для засыпки пазух котлованов и его влияние на деформативность оснований

Выбор типа закрепления промежуточных опор должен производиться сравнением величины действующего на опору изгибающего момента и несущей способности грунтов. В случае, когда несущая способность грунта меньше расчетного изгибающего момента опоры необходимо уменьшить расчетный изгибающий момент путем изменения пролета, увеличения заглубления опоры до 2,5– 2,7 м или других мер.

Несущая способность грунтов основания подкосных опор на вырывание и на сжатие должна превышать действующие расчетные нагрузки, если несущая способность грунтов основания подкосных опор не превышает действующие расчетные нагрузки, то требуется установка анкерных плит П-3и или других конструкций.

## 3. Заземление опор.

Для заземления опор на железобетонных стойках в верхней и нижней их частях предусмотрены заземляющие проводники.

При необходимости к нижнему заземляющему проводнику присоединяются дополнительные заземлители.

Траверсы и другие стальные элементы опор должны иметь электрическое соединение с верхним заземляющим проводником.

Электрическое соединение заземляющих проводников следует выполнять в соответствии с требованиями гл.2.5 ПУЭ 7.

## 4. Типовые технологические решения для одноцепных ВЛЗ 6-20кВ на базе железобетонных стоек.

Конструктивные типовые решения представлены для опор с применением условной линейной арматуры (Том 2.1).

На чертежах представлены опоры в качестве провода, на которых применен СИП-3. На чертежах представлены железобетонные опоры нормального габарита, крепление линейной арматуры на переходных опорах аналогично, изменяется только тип и размер стойки.

**Одноцепные ВЛЗ 6-20 кВ на базе железобетонных стоек**

4.1.1. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с штыревыми изоляторами.

4.1.2. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с опорными линейными изоляторами.

4.1.3. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными стеклянными изоляторами.

4.1.4. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными полимерными изоляторами.

4.1.5. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами

4.2.1. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами.

4.2.2. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с линейными опорными изоляторами.

4.2.3. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными повдесными изоляторами.

4.2.4. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами.

4.3.1. Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными подвесными изоляторами.

4.3.2. Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами.

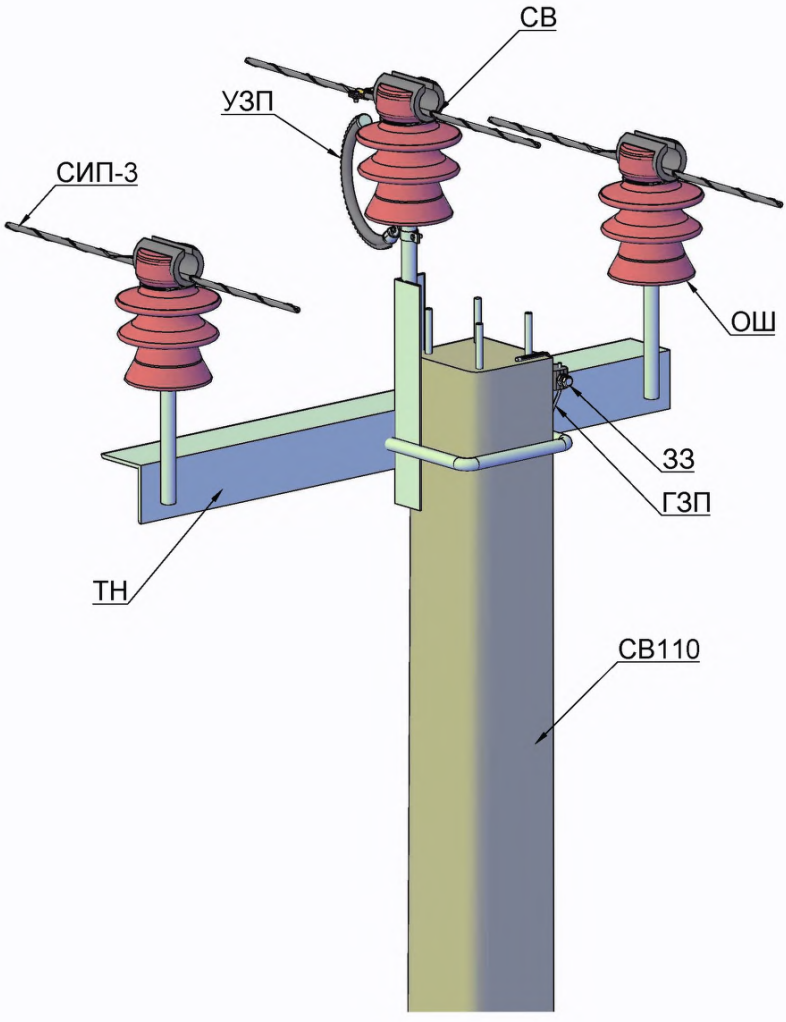
4.4.1. Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами.

4.4.2. Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опорными линейными и полимерными подвесными изоляторами.

4.5.1. Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами.

4.5.2. Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опоными линейными и полимерными подвесными изоляторами.

**4.1.1.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с штыревыми изоляторами**

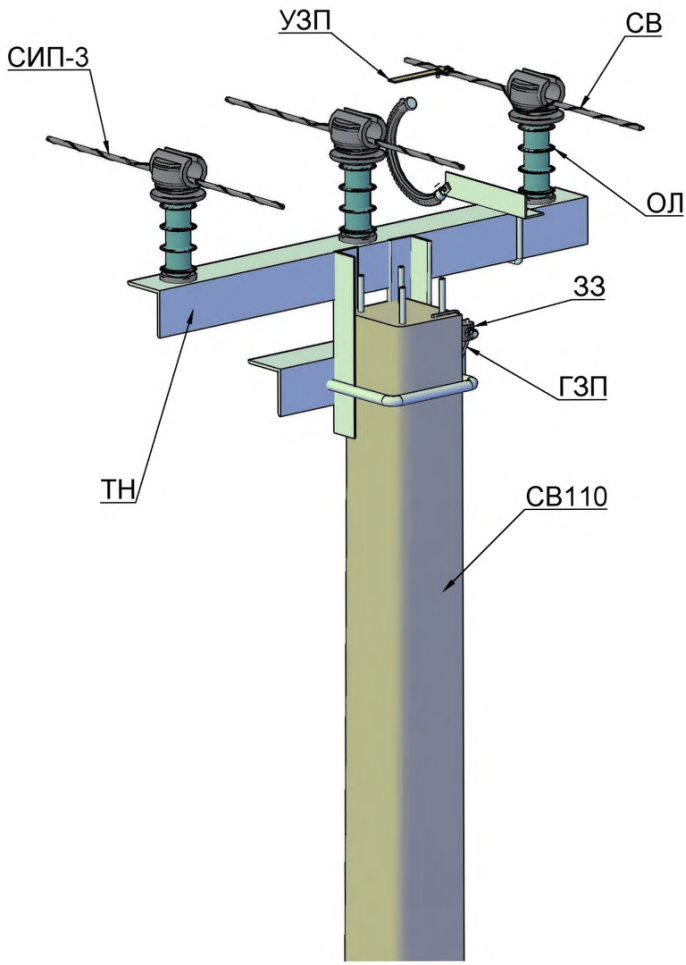


## Спецификация к "4.1.1.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с штыревыми изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 1 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 3 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,13 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.1.2.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с опорными линейными изоляторами**

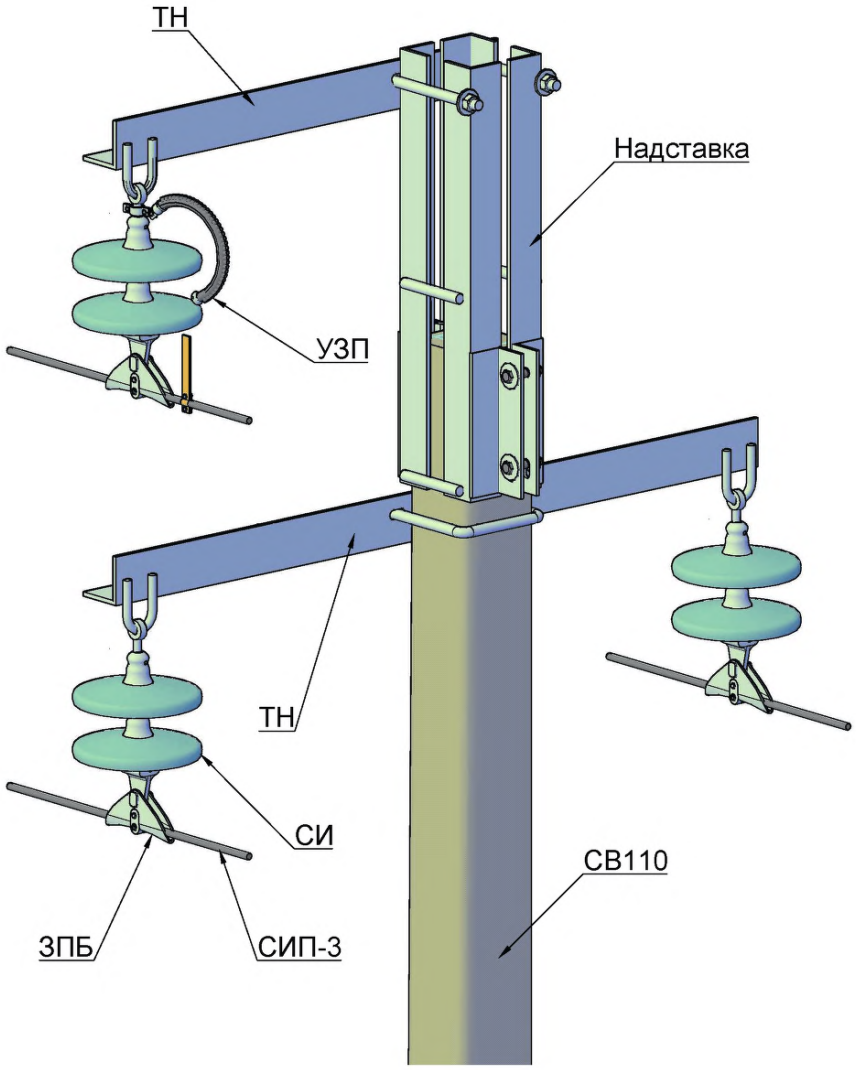


## Спецификация к "4.1.2.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с опорными линейными изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 3 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,13 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.1.3.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными стеклянными изоляторами**

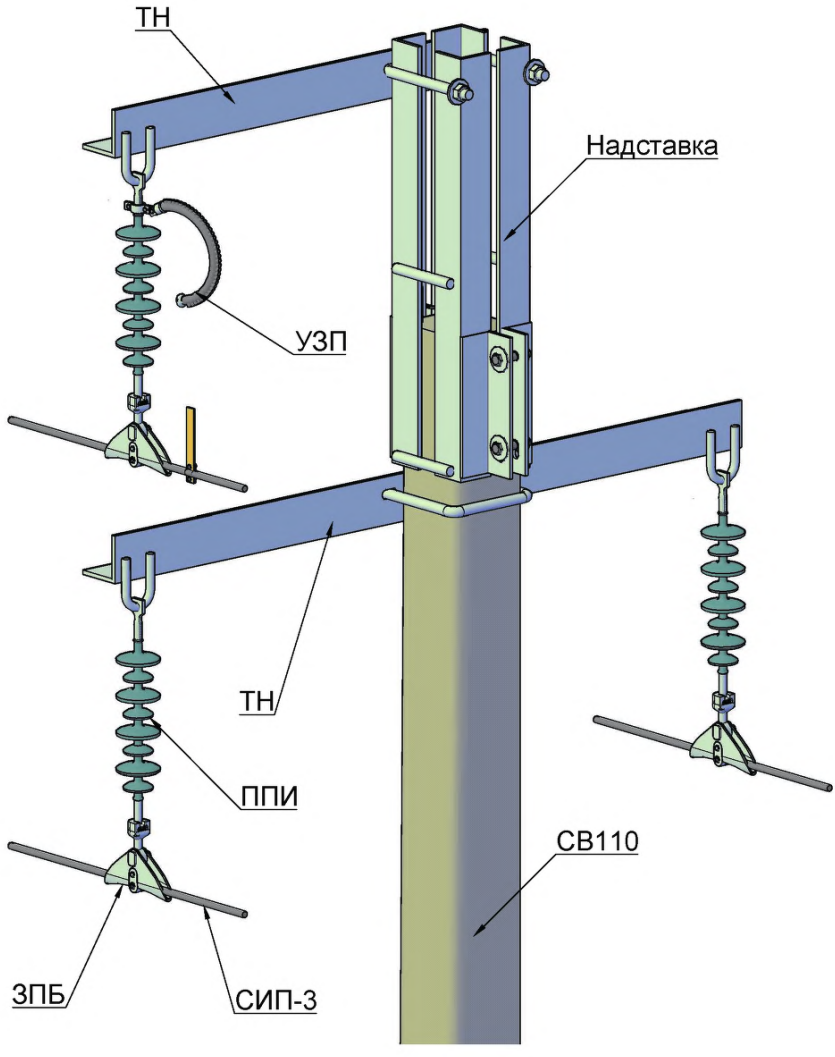


## Спецификация к "4.1.3.Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными стеклянными изоляторами "

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 6 | 3,4 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 3 | 3,70 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.1.4. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными полимерными изоляторами.**

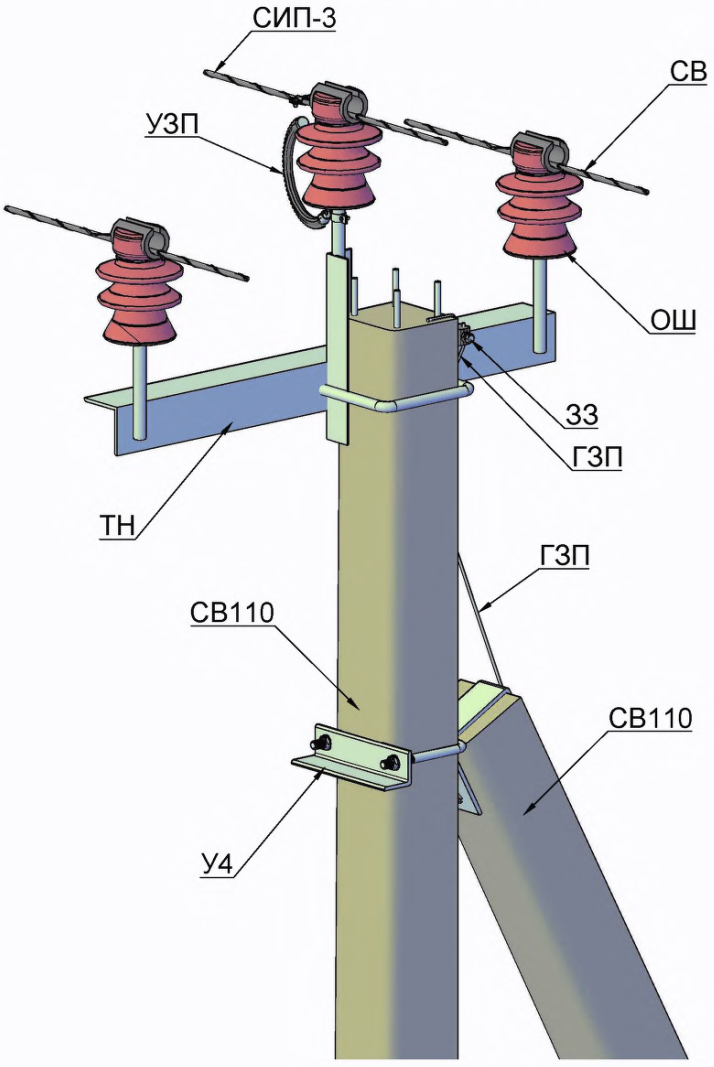


## Спецификация к "4.1.4. Промежуточные одноцепные железобетонные опоры с подвесными полимерными изоляторами."

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 3 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 3 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.2.1. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами**

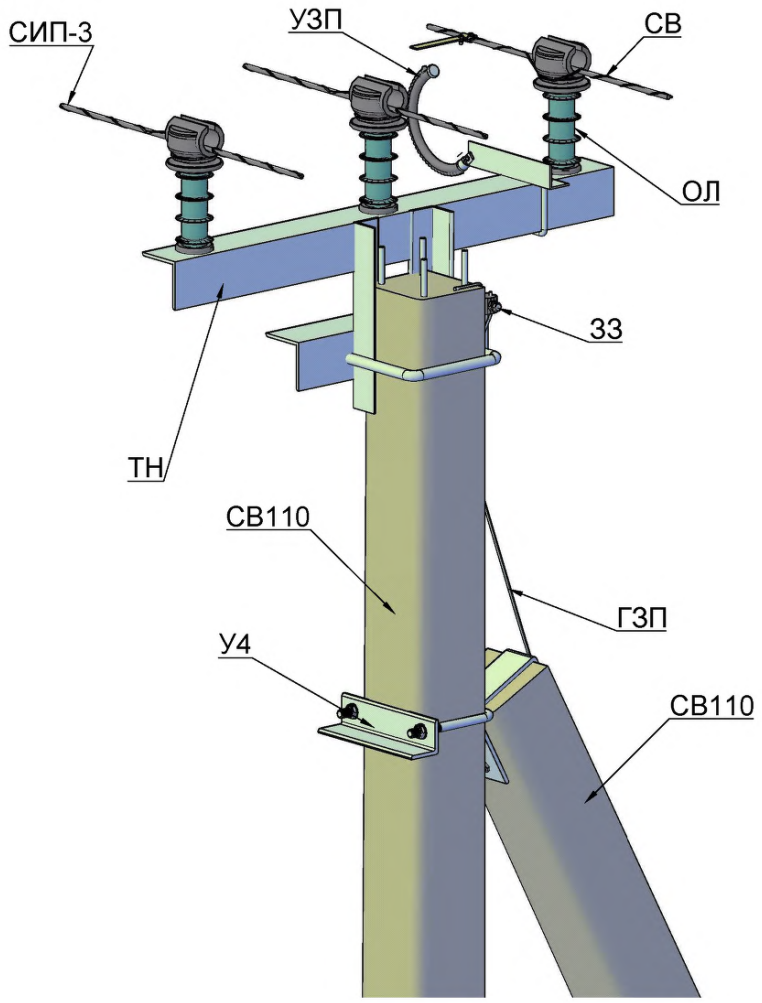


**Спецификация к "4.2.1.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 1 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 3 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.2.2.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с линейными опорными изоляторами**

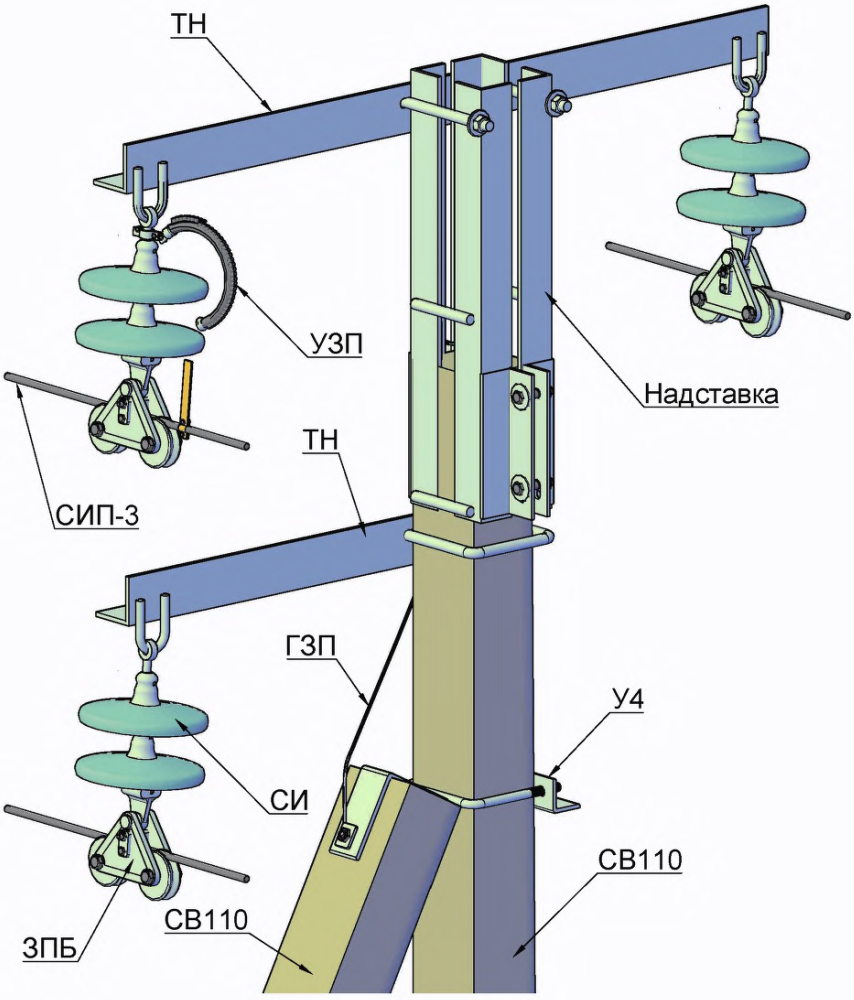


**Спецификация к "4.2.2.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с линейными опорными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 3 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.2.3.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными повдесными изоляторами**

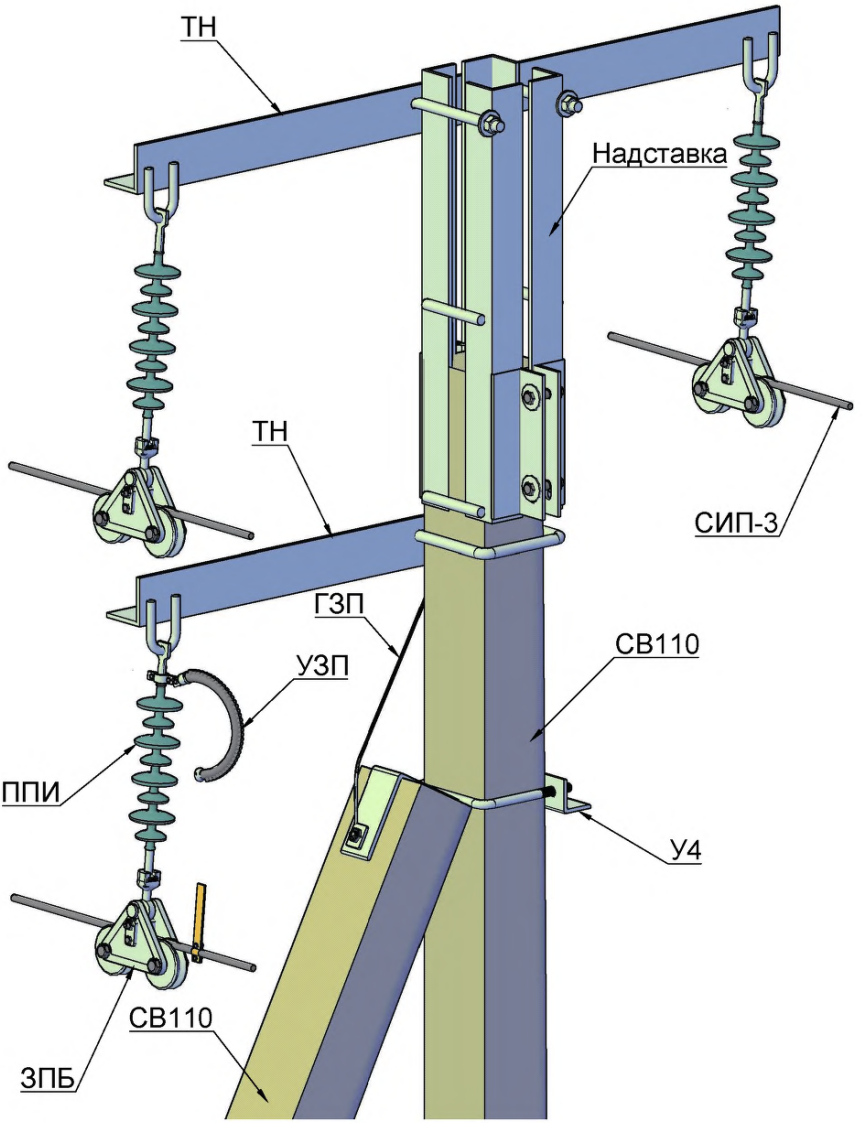


**Спецификация к "4.2.3.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными повдесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 6 | 3,4 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 3 | 3,7 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.2.4. Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами**

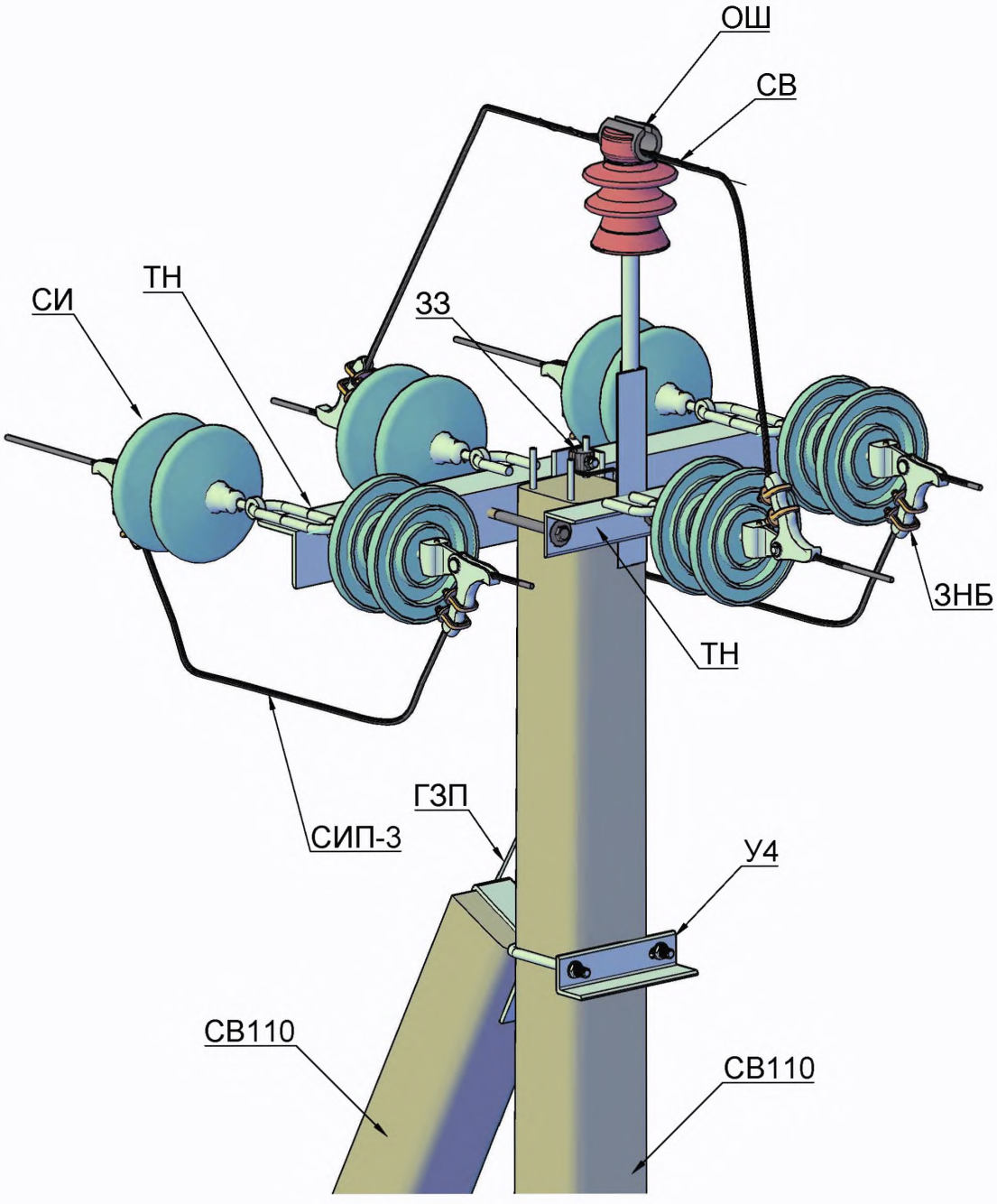


## Спецификация к "4.2.4.Угловые промежуточные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 3 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 3 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.3.1.Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными подвесными изоляторами**

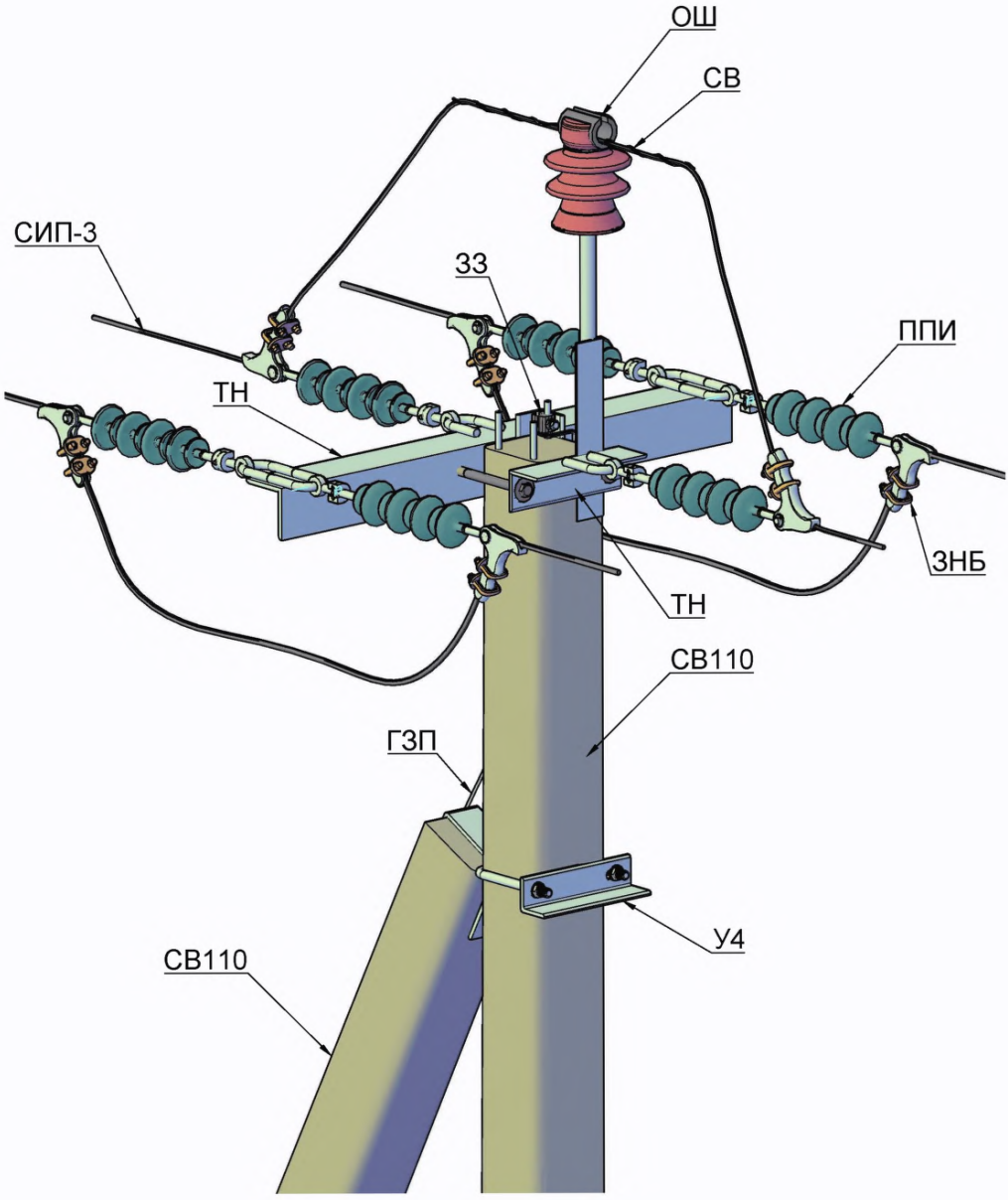


**Спецификация к "4.3.1.Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 12 | 3,4 | |
| ЗНБ | Натяжной зажим болтовой | 6 | 1,85 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 1 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 2 | 0,15 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.3.2.Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами**

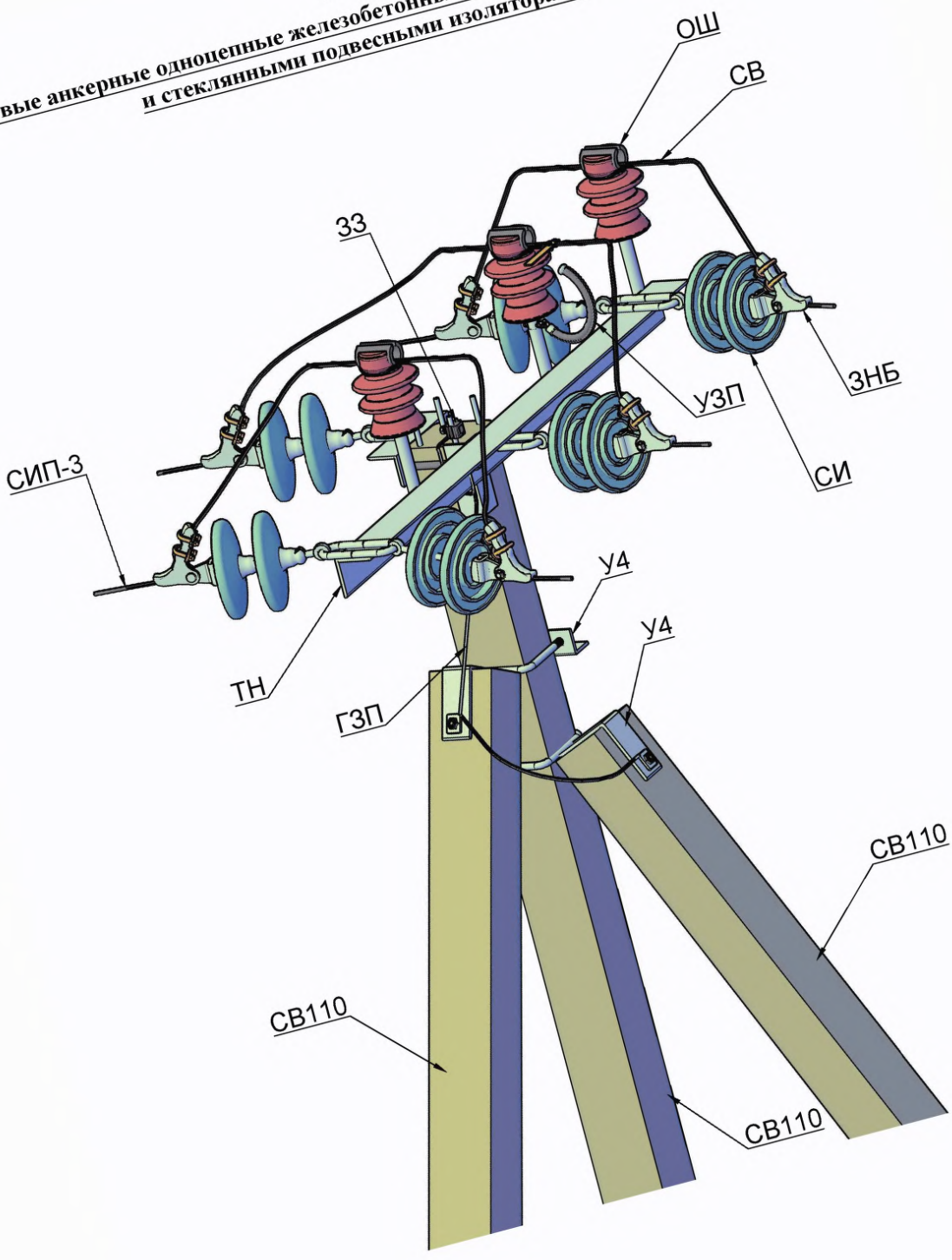


**Спецификация к "4.3.2.Анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 6 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 6 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 1 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 2 | 0,15 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

## 4.4.1. Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами

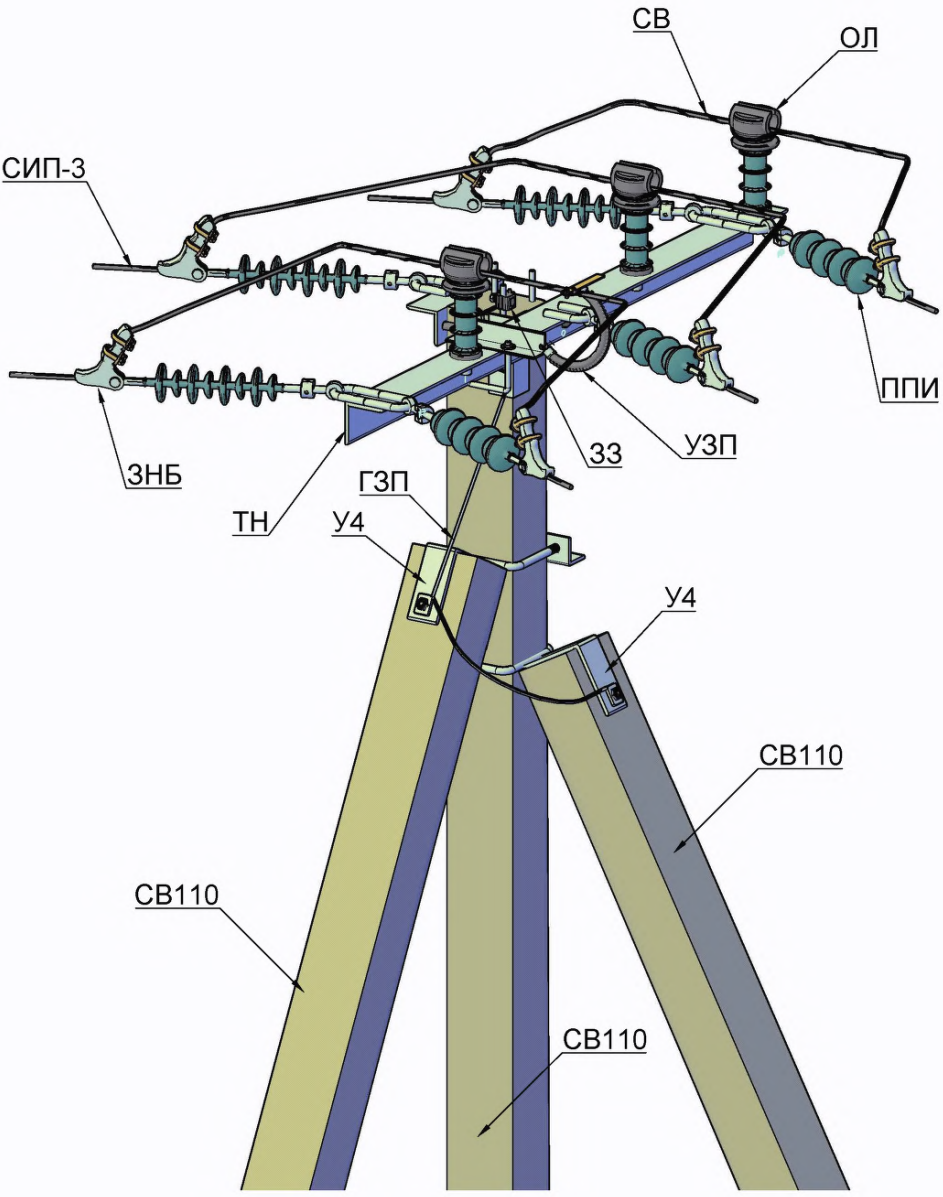


## Спецификация к "4.4.1.Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 3 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 1 | - | |
| У4 | Кронштейн | 2 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 12 | 3,4 | |
| ЗНБ | Натяжной зажим болтовой | 6 | 1,85 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 3 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.4.2.Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными и полимерными подвесными изоляторами**

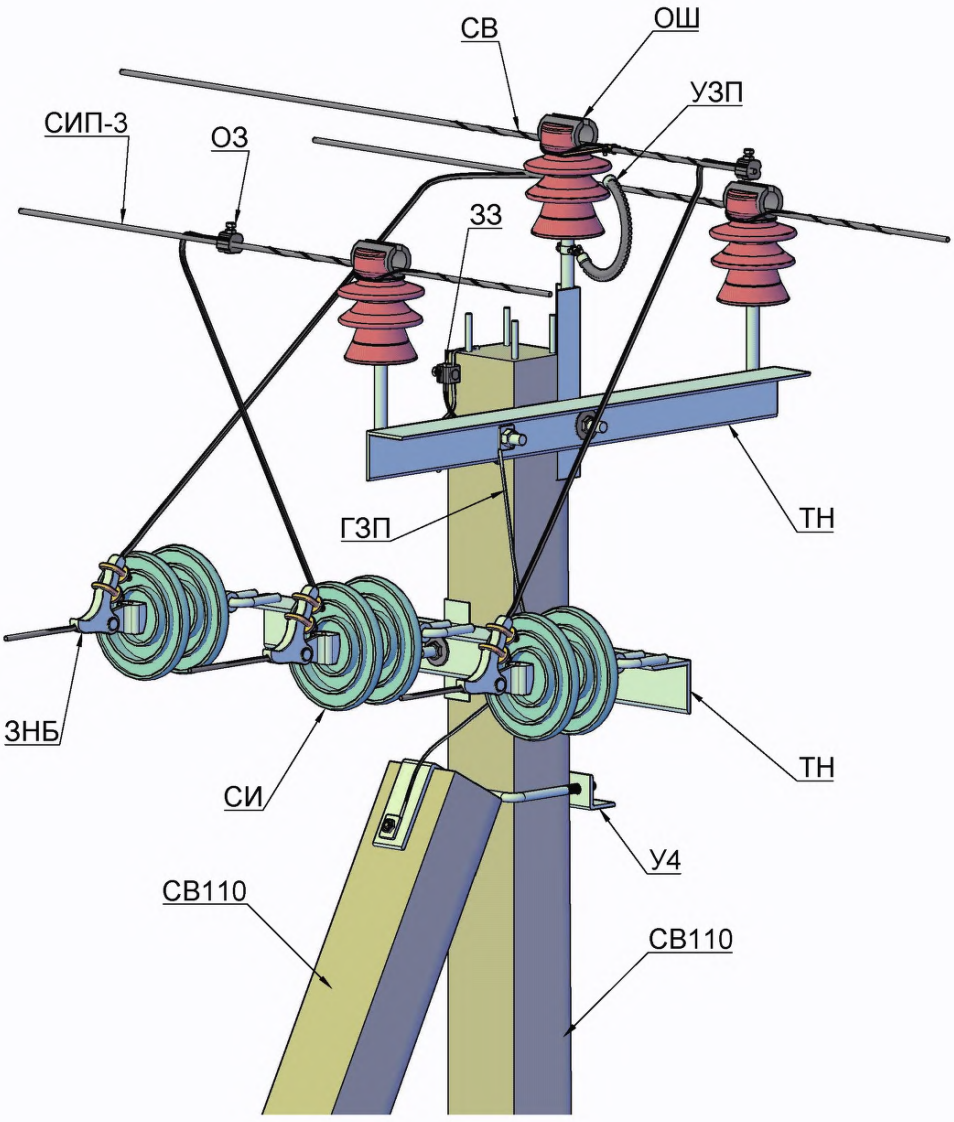


**Спецификация к "4.4.2.Угловые анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными и полимерными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 3 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 1 | - | |
| У4 | Кронштейн | 2 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 6 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 6 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 3 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.5.1.Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами**

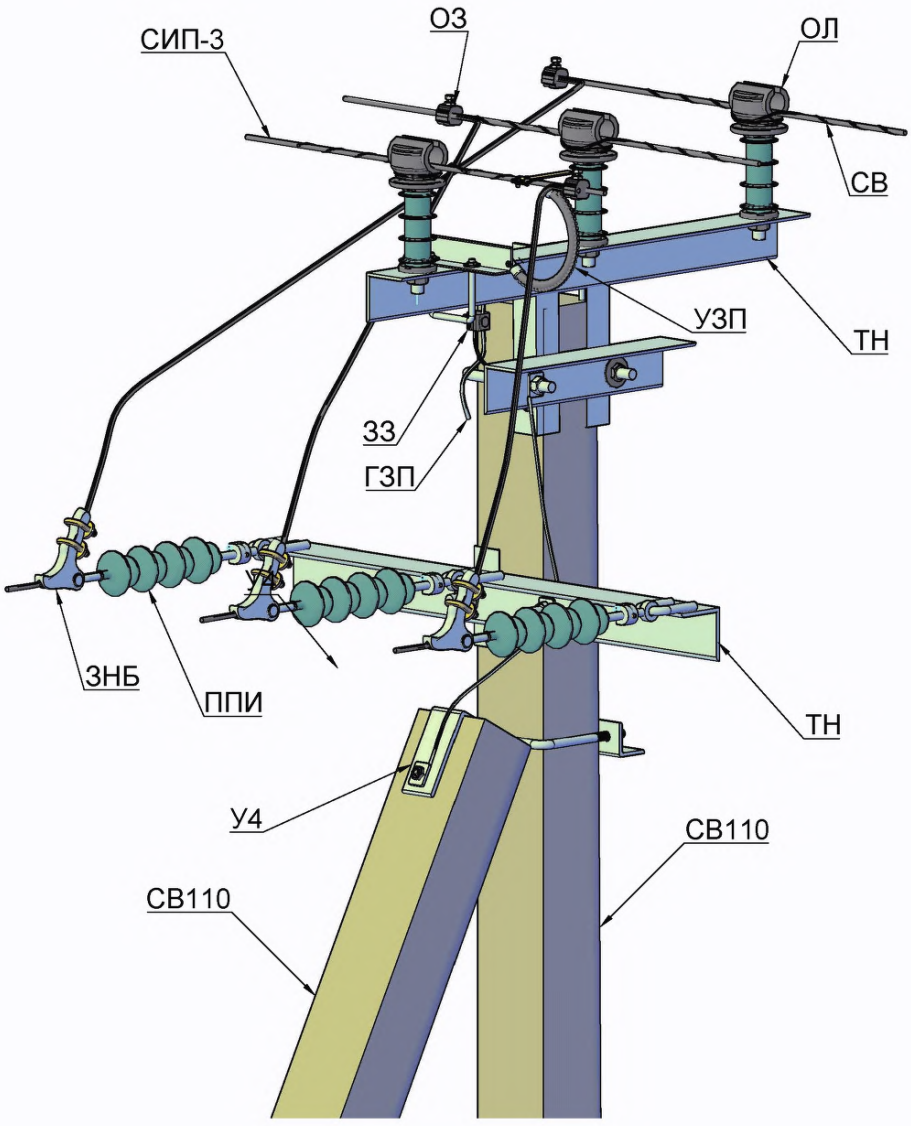


**Спецификация к "4.5.1.Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми и стеклянными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 6 | 3,4 | |
| ЗНБ | Натяжной зажим болтовой | 3 | 1,85 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 3 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |
| ОЗ | Ответвительный прокалывающий зажим | 3 | 0,21 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**4.5.2.Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опоными линейными и полимерными подвесными изоляторами**



**Спецификация к "4.5.2.Ответвтительные анкерные одноцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опоными линейными и полимерными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 1 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 2 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 3 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 3 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 1 | 2,3 | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 3 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 6 | 0,15 | |
| ОЗ | Ответвительный прокалывающий зажим | 3 | 0,21 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

## 5. Типовые технологические решения для двухцепных ВЛЗ 6-20кВ на базе железобетонных стоек.

5.1.1. Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами.

5.1.2. Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опорными линейными изоляторами.

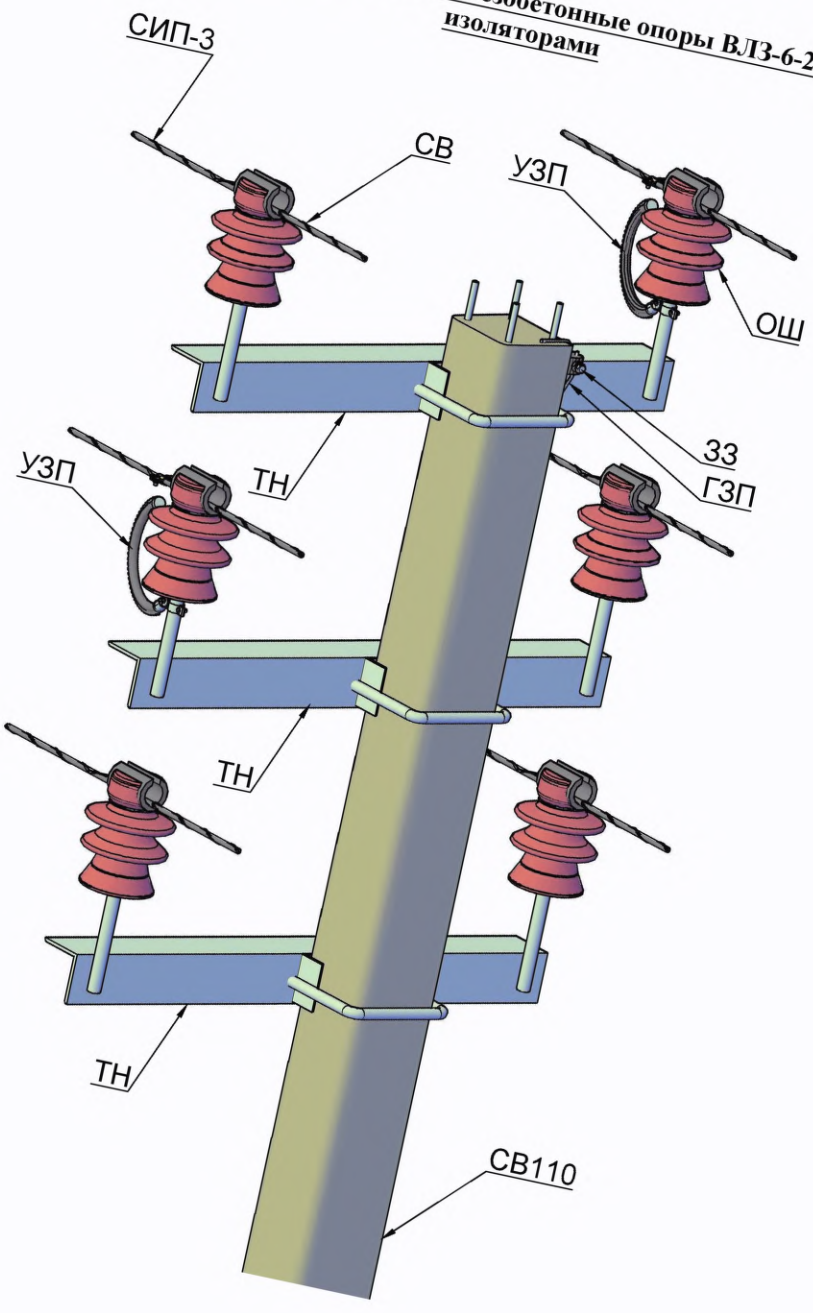
5.2.1. Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с штыревыми изоляторами.

5.2.2. Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с опорными линейными изоляторами.

5.3.1. Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ со стеклянными подвесными изоляторами.

5.3.2. Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ 6-20 кВ с полимерными подвесными изоляторами.

**5.1.1.Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами**

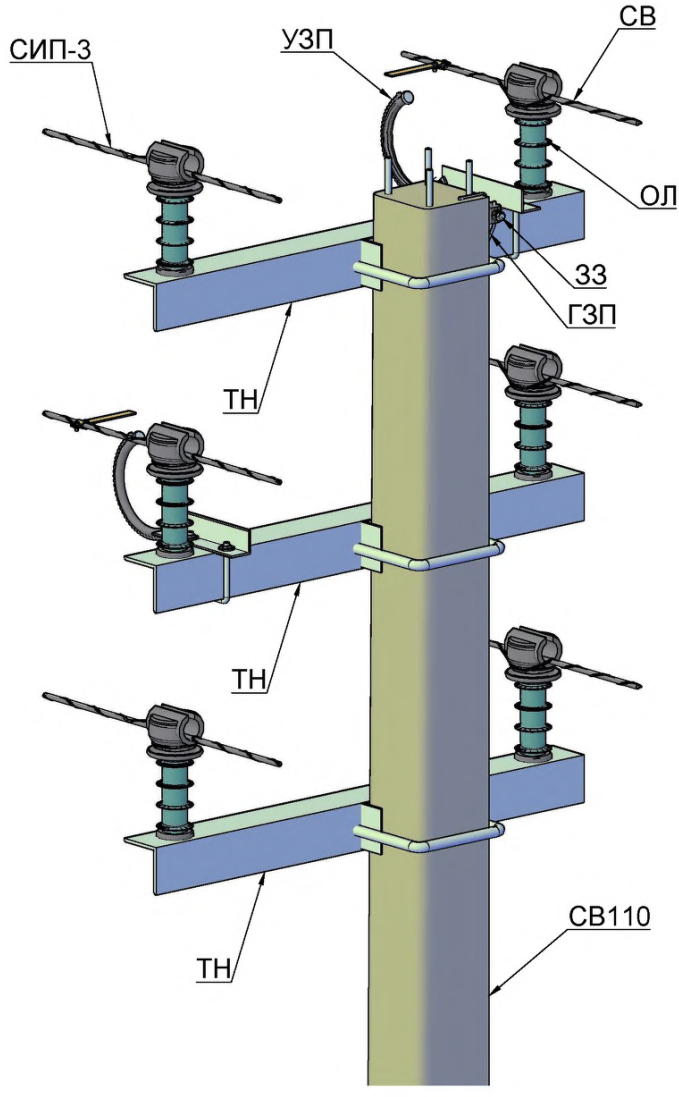


## Спецификация к "5.1.1.Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 6 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 12 | 0,13 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**5.1.2.Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными изоляторами**

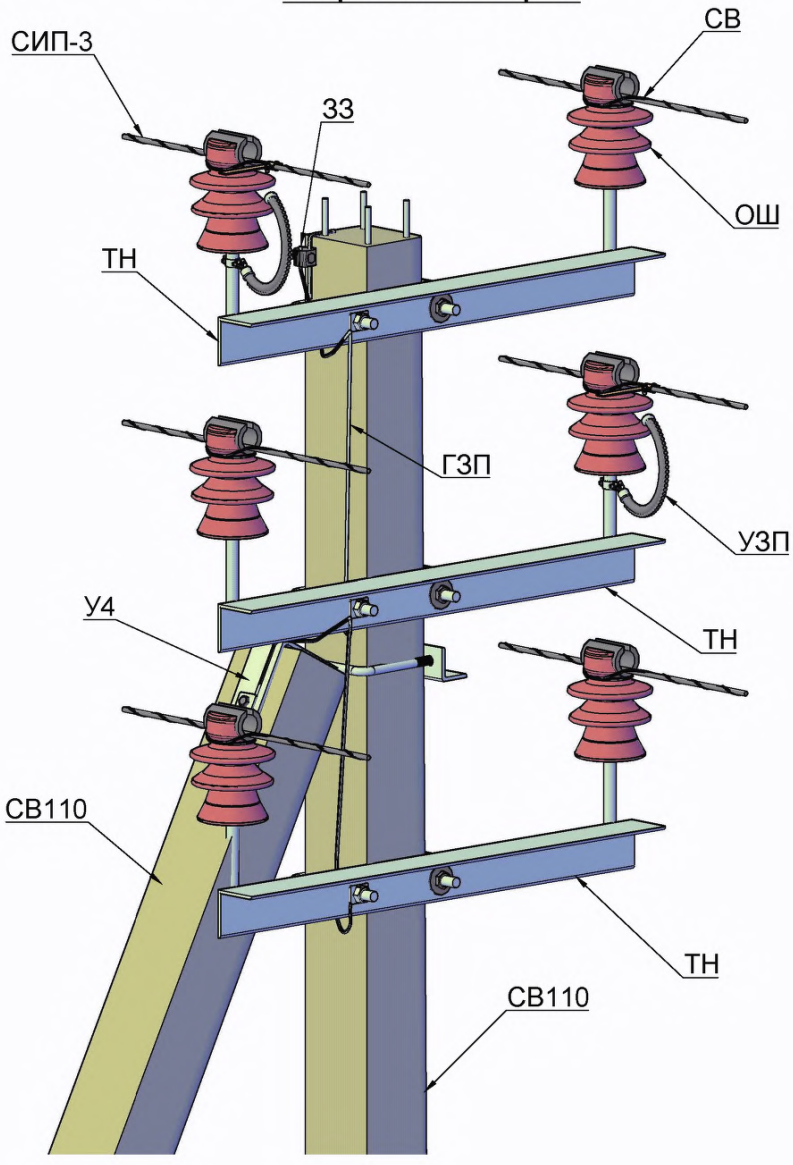


## Спецификация к "5.1.2.Промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 1 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 6 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 12 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**5.2.1. Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами**

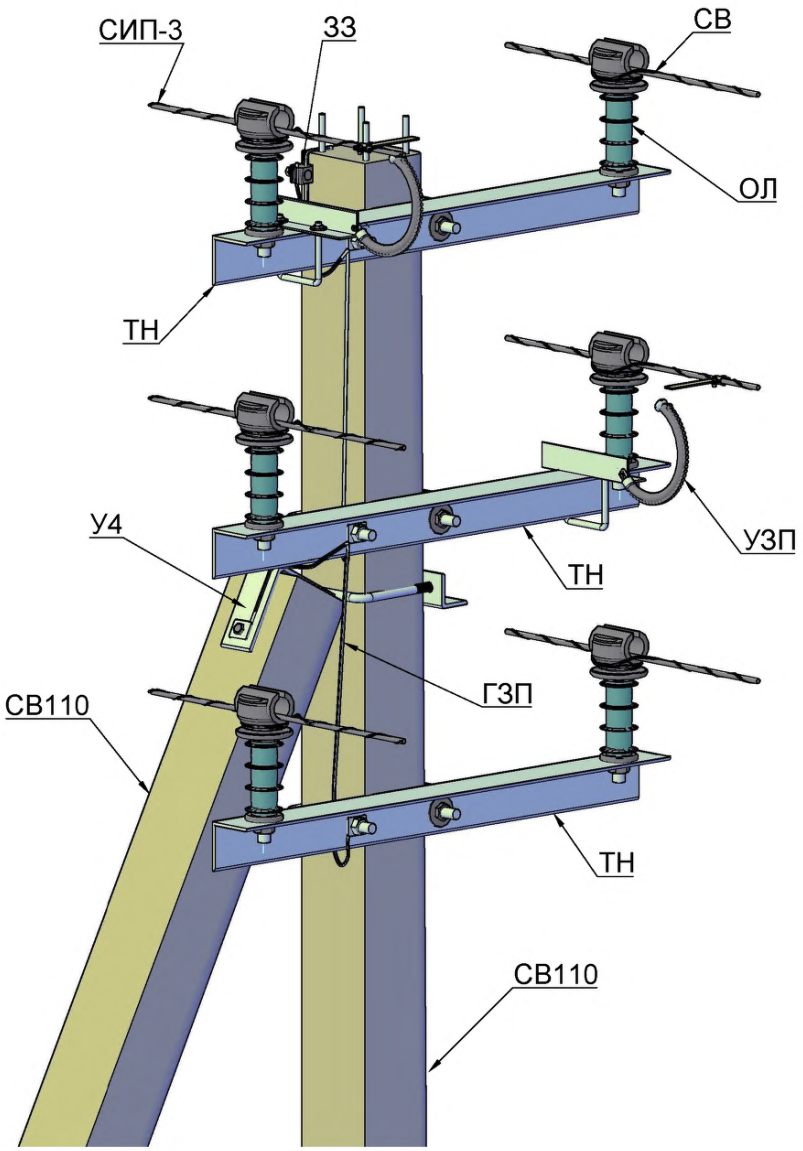


## Спецификация к "5.2.1.Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с штыревыми изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОШ | Штыревой изолятор | 6 | 2,0 | |
| СВ | Спиральная вязка | 12 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**5.2.2.Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными изоляторами**

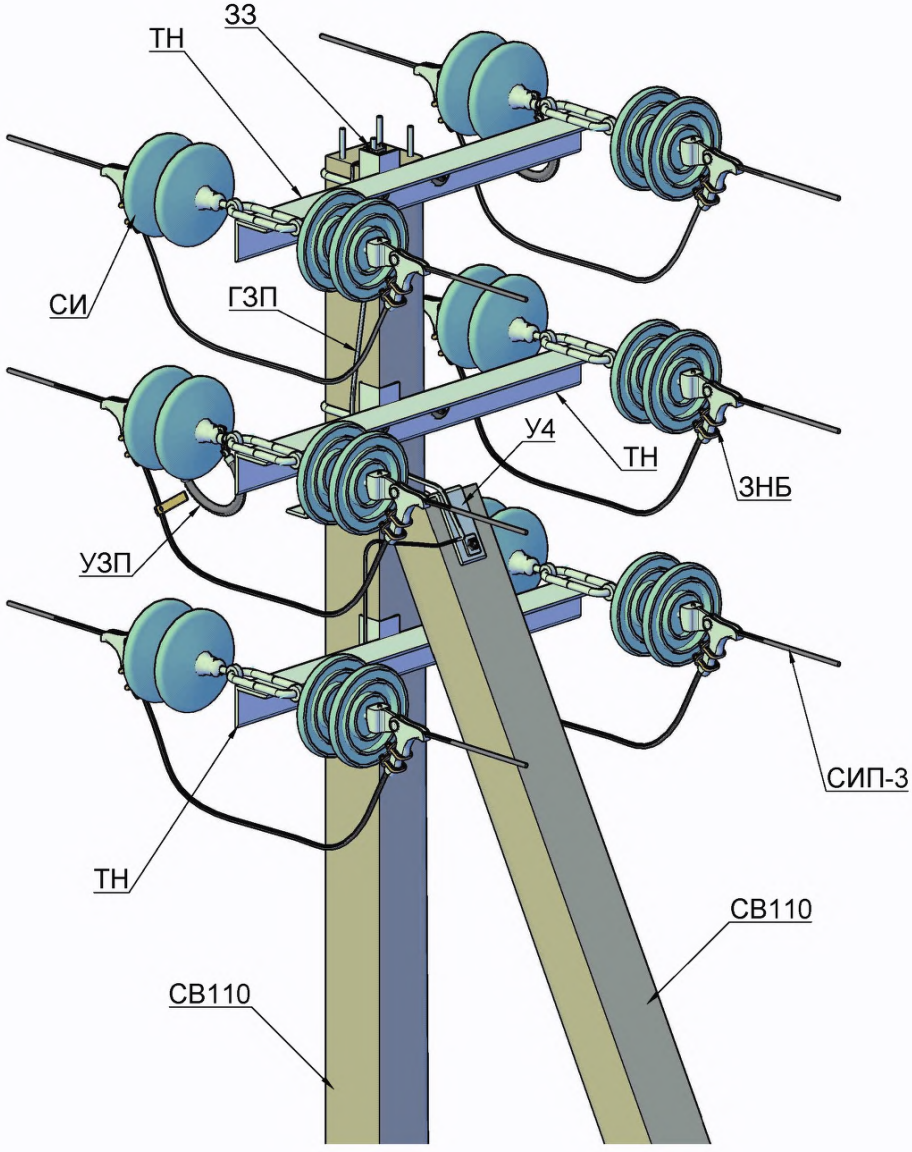


**Спецификация к "5.2.2.Угловые промежуточные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с опорными линейными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм² | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ОЛ | Опорный линейный изолятор | 6 | 1,8 | |
| СВ | Спиральная вязка | 12 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**5.3.1.Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными подвесными изоляторами**

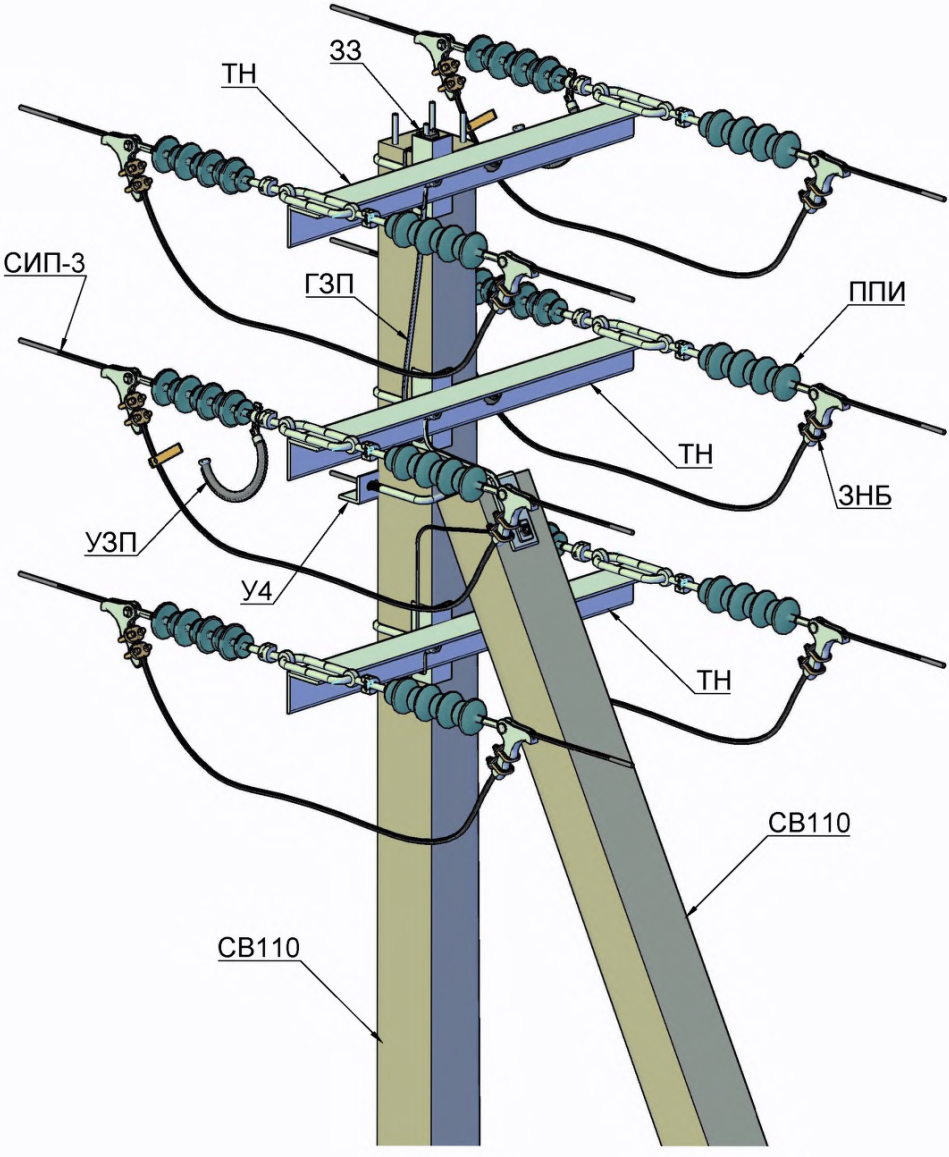


**Спецификация к "5.3.1.Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ со стеклянными подвесными изоляторами"**

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| СИ | Стеклянный изолятор | 24 | 3,4 | |
| ЗНБ | Натяжной зажим болтовой | 12 | 1,85 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

**5.3.2.Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами**



## Спецификация к "5.3.2.Анкерные двухцепные железобетонные опоры ВЛЗ-6-20кВ с полимерными подвесными изоляторами"

| Марка, поз. | Наименование и обозначение | Количество | Масса*, ед., кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| | Железобетонные элементы | | | |
| СВ110 | Стойка СВ110 | 2 | 1100 | |
| | Стальные элементы конструкции | | | |
| ГЗП | Заземляющий проводник | 2 | 0,5 | |
| ЗЗ | Зажим заземления | 1 | 0,37 | |
| ТН | Траверса | 3 | - | |
| У4 | Кронштейн | 1 | 6,8 | |
| С | Скрепа | 8 | 0,01 | |
| МЛ | Монтажная лента | 8 | 2,88 | м |
| Круг | Сталь круглая не менее 10мм$^2$ | 11 | 0,616 | м |
| | Линейная арматура | | | |
| ППИ | Подвесной полимерный изолятор | 12 | 1,0 | |
| ЗПБ | Поддерживающий зажим болтовой | 12 | 0,15 | |
| УЗП | Устройство защиты от атмосферных (грозовых) перенапряжений | 2 | 2,3 | |

* - масса изделий может отличаться, в зависимости от завода изготовителя.

gost.e-ecolog.ru