

---

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»

---



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ ГРУППЫ «РОССЕТИ»

---

СТО 34.01-2.2-038.2-2022

---

**РУКОВОДСТВО ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ И ПРИМЕНЕНИЮ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 110 кВ  
ИЗ ЦЕНТРИФУГИРОВАННЫХ СЕКЦИОНИРОВАННЫХ СТОЕК**

**Часть 2**

**Технологические карты на сборку и установку опор и фундаментов**

Стандарт организации

Дата введения: 18.04.2022  
(с изменениями от 20.06.2022)

ПАО «Россети»

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации»; 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 стандарте организации**

### **1. РАЗРАБОТАН**

Научно-исследовательской лабораторией конструкций электросетевого строительства (НИЛКЭС) ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

### **2. ВНЕСЕН**

Департаментом управления производственными активами, Дирекцией производственного контроля, ПАО «Россети Ленэнерго»

### **3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ**

Распоряжением ПАО «Россети» от 18.04.2022 № 91р

### **4. ИЗМЕНЕНИЯ**

Внесены распоряжением ПАО «Россети» от 20.06.2022 № 128р

Замечания и предложения по НТД следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или электронной почтой по адресу [nto@rosseti.ru](mailto:nto@rosseti.ru).

*Настоящий 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 их производственно-хозяйственной деятельности. В случае присоединения к стандарту сторонней организации необходимо уведомить ПАО «Россети».*

## Содержание

Введение.....	4
1 Область применения.....	5
2 Нормативные ссылки.....	5
3 Обозначения и сокращения.....	6
4 Технологические карты на сборку и установку опор и фундаментов.....	7
4.1 Общие положения.....	7
4.2 Основные конструктивные особенности.....	9
4.3 Потребность в материально-технических ресурсах.....	18
4.4 Организация работ при сборке и монтаже.....	22
4.5 Калькуляция трудовых затрат на сборку и установку.....	27
4.6 Операционный контроль.....	78
4.7 Охрана труда и меры безопасности.....	82
4.8 Охрана окружающей среды.....	84
4.9 Пожарная безопасность.....	84
Приложение А (обязательное) Схемы железобетонных опор и фундаментных секций.....	85
Приложение Б (обязательное) Детали и соединительные узлы.....	145
Приложение В (обязательное) Грузовые и высотные характеристики монтажного крана.....	147
Приложение Г (обязательное). Сборка и установка опор и фундаментов.....	149
Приложение Д (обязательное). Установка ригеля.....	154
Приложение Е (обязательное). Установка секции лестницы.....	156
Приложение Ж (обязательное). Установка связей для двухстоечных опор...	157
Библиография.....	158

## Введение

Серия стандартов под общим наименованием «Руководство по проектированию и применению железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек» включает в себя следующие части:

- часть 1. Руководство по проектированию ВЛ;
- часть 2. Технологические карты на сборку и установку опор и фундаментов;
- часть 3. Типовая инструкция по эксплуатации опор.

Стандарты организации, включенные в сборник, разработаны на основании Проекта № 16.006 «Разработка железобетонных опор ВЛ 110 кВ из центрифугированных секционированных стоек», выполненного в рамках НИОКР ПАО «Россети Ленэнерго» с целью создания унифицированных опор ВЛ нового поколения, применение которых позволяет сократить затраты при строительстве, реконструкции и эксплуатации ВЛ.

Настоящий стандарт организации (часть 2) содержит технологические карты на сборку и установку опор, разработанных на базе центрифугированных секционированных стоек в соответствии с требованиями ПУЭ-7 [1]. Стойки опор состоят из двух секций, которые соединяются между собой на строительной площадке при помощи болтов. Секционирование стоек позволяет сократить расходы на транспортировку конструкций и увеличить жесткость перевозимых элементов, уменьшая тем самым вероятность их повреждения.

Конструкции опор ВЛ выполнены в двух вариантах: обычные – устанавливаемые путем погружения нижней части в пробуренный котлован, и повышенные – устанавливаемые на фундамент. Увеличение высоты подвеса нижних проводов позволяет увеличить габаритные пролеты и сократить количество опор на ВЛ. Повышенная несущая способность и долговечность стоек обеспечена за счет использования современной арматуры и высокопрочного бетона. Срок службы новых железобетонных опор составляет 60-70 лет. За счет того, что исключается потребность в ремонтах на протяжении всего срока службы железобетонных опор, сокращаются и общие затраты на эксплуатацию ВЛ. Подробная информация об основных конструктивных решениях опор и фундаментов содержится в части 1 настоящего стандарта – Руководство по проектированию ВЛ.

Технологические карты составлены в соответствии с Руководством по разработке и утверждению технологических карт в строительстве [2], разработанным ЦНИИОМТП и Москомэкспертизой в 2004 году, и стандартом ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.55.168-2014 «Методические указания по разработке технологических карт и проектов производства работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ» [3], разработанным ОАО «Фирма ОРГРЭС» в 2014 году, которые устанавливают форму, состав и содержание технологической карты на производство отдельных видов строительных, монтажных и специальных строительных работ и предназначаются для применения организациями-разработчиками технологических карт, в частности технологических карт в составе проектов производства работ.



## **1 Область применения**

Настоящим стандартом организации следует руководствоваться при составлении проекта производства работ (ППР), разрабатываемого для выполнения строительного-монтажных работ на конкретном объекте и учитывающего все условия выполнения работ, в том числе наличие наведенного напряжения от рядом проходящих линий электропередачи и т.д.

Показатели трудоёмкости и затрат труда, машин и механизмов получены на основании применения норм времени по сборникам: ЕНиР. Общая часть, Е23-3. Электромонтажные работы, Е22-1. Сварочные работы, Е12. Свайные работы [4-7].

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 9.032-74. Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрyтия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения (с Изменениями № 1-4).

ГОСТ 9.307-89. Покрyтия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля.

ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная. Технические условия (с Изменениями № 1-5).

ГОСТ 6402-70. Шайбы пружинные. Технические условия (с Изменениями № 2, 3).

ГОСТ 7798-70 Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры (с Изменениями № 2-6)

ГОСТ 13015-2012. Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения.

ГОСТ 22687.0-85. Стойки железобетонные центрифугированные для опор высоковольтных линий электропередачи. Технические условия.

ГОСТ Р 12.3.050-2017 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности.

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.

СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями № 1, 3, 4).

СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере

стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил можно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

### **3 Обозначения и сокращения**

АГП – автогидроподъёмник;

БРВ – безопасность работ на высоте;

ВЛ – воздушная линия электропередачи;

ГОСТ – государственный стандарт;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

ПС – подъёмное сооружение;

ПЭС – передвижная электростанция;

СНиП – строительные нормы и правила;

СП – свод правил;

СТО – стандарт организации;

СКС – стойка коническая секционированная;

СЦС – стойка цилиндрическая секционированная;

СЦФ – секция цилиндрическая фундаментная;

СПБ – секционированная промежуточная железобетонная опора;

СУБ – секционированная анкерно-угловая железобетонная опора;

ТК – технологическая карта;

ЭБ – электробезопасность.

## **4 Технологические карты на сборку и установку опор и фундаментов**

### **4.1 Общие положения**

4.1.1 Железобетонные опоры из центрифугированных секционированных стоек для ВЛ 110 кВ разработаны в соответствии с ПУЭ 7-го издания [1].

Секционирование стоек выполнено для устранения проблем, связанных с транспортировкой длинномерных конструкций. Кроме того, сокращение размеров перевозимых элементов увеличивает их жесткость и снижает вероятность повреждения при доставке на строительную площадку.

4.1.2 Технологическая карта (ТК) служит руководством при сооружении линий электропередачи напряжением 110 кВ и является пособием при составлении проектов производства работ.

4.1.3 При привязке ТК к конкретному объекту следует уточнить отдельные технологические операции, калькуляцию трудовых затрат и норм расходов эксплуатационных материалов.

До начала работ по сборке и установке опор должны быть выполнены следующие мероприятия, не учтенные ТК:

- устройство подъездов к пикетам площадок (место сборки опор) для транспортных средств и механизмов;
- расчистка монтажной площадки от деревьев, пней, кустарника, от порубочных остатков, валунов, камней и других предметов, мешающих производству работ (в зимнее время расчистка от снега);
- планировка площадки бульдозером (размер площадки 28×16 метров, которая должна располагаться вдоль оси трассы ВЛ);
- вывозка на площадку, в соответствии с чертежом, полных комплектов секций стоек опоры, тросостойки, траверсы, комплекта лестниц и метизов и их раскладка для приёмочного контроля.

4.1.4 В условиях нового строительства ВЛ 110 кВ работы следует организовывать технологическими потоками со специализированными бригадами, оснащенными современной строительной-монтажной техникой и оборудованием, включающими специализированные звенья (бурение, сборка опор, установка опор, монтаж конструкций заземления). Количество и специализация звеньев, входящих в состав специализированной бригады, определяется непосредственно строительной-монтажной организацией в зависимости от трудоемкости и продолжительности сооружения ВЛ 110 кВ.

4.1.5 В условиях реконструкции ВЛ 110 кВ работы следует выполнять комплексными бригадами (собственными или подрядными силами), оснащенными современной высокопроходимой строительной-монтажной техникой и оборудованием. Особое внимание следует уделять требованиям охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации грузоподъемных механизмов. Требуется заблаговременное ограждение места выполнения работ, установка временного заземления на монтируемых токопроводящих элементах строящихся ВЛ (тросах, проводах).

4.1.6 Калькуляции трудовых затрат ТК составлены, исходя из производства работ в летнее время на равнинной местности при продолжительности рабочей смены 8,2 часа. При производстве работ в условиях, отличающихся от указанных, трудовые затраты и нормы расхода эксплуатационных материалов должны быть скорректированы коэффициентами.

4.1.7 Вышеперечисленные позиции согласно [пп. 4.1.1-4.1.6](#) относятся к нормальным условиям строительства и реконструкции ВЛ 110 кВ. При выполнении работ в труднодоступных местах, характеризующихся сильной заболоченностью площадки, целесообразно использовать бурильную, крановую и тракторную технику на гусеничном ходу при соответствующем изменении вылета, грузоподъемности (г/п), калькуляции затрат и таблиц общих данных. Кроме того, для транспортировки и работы бурильно-крановой техники на колесном ходу в труднодоступных местах возможно использование транспортных «пен», перемещаемых по болотам и слабым грунтам гусеничными тракторами. Также в таких условиях целесообразно осуществлять меры по улучшению транспортного пути и сборочных площадок, например, с устройством лежневых дорог, специальных временных дорожных покрытий, мостов и т.п.

4.1.8 Продолжительность рабочей недели принимается в соответствии со ст. 91 Трудового кодекса Российской Федерации и составляет 40 часов.

4.1.9 Электромонтеры – линейщики по монтажу воздушных линий высокого напряжения в дальнейшем именуются для краткости электролинейщиками, машинисты кранов автомобильных – машинистами кранов.

4.1.10 Если ВЛ находится под наведенным напряжением, то работники должны знать перечень линий, находящихся после отключения под наведенным напряжением, в котором должны быть указаны значения наведенного напряжения на отключенных проводах ВЛ. Сведения о наличии наведенного напряжения на ВЛ должны быть указаны в строке «Отдельные указания» наряда-допуска. Значение расчетного наведенного напряжения на ВЛ указывается в перечне ВЛ под наведенным напряжением. Перечень средств защиты при монтаже опор под наведенным напряжением указан в [таблице 4.3.4](#).

4.1.11 Подъемные сооружения (ПС), например, автокран или подъемник, или автогидроподъемник, должны находиться в исправном состоянии, быть оборудованы переносным заземлением и заземлены перед началом работ. Подъемные сооружения на гусеничном ходу при их установке непосредственно на грунт заземлять не требуется. Для обеспечения безопасного производства работ под наведенным напряжением, необходимо произвести уравнивание и выравнивание потенциалов путем заземления проводов (грозозащитных тросов), а также используемых машин, такелажа, приспособлений и механизмов, в том числе рабочих площадок ПС на один заземлитель. Обязательным требованием при выполнении работ с применением

грузоподъемных механизмов является соблюдение требований раздела XLV «Охрана труда при выполнении работ в электроустановках с применением автомобилей, подъемных сооружений и механизмов, лестниц» Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [8] и разделов «Установка ПС и производство работ», «Организация безопасного производства работ», «Нарушения требований промышленной безопасности, при которых эксплуатация ПС должна быть запрещена» Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9].

4.1.12 Допустимые значения отклонений опор от вертикальной оси, допустимые значения отклонений траверс, а также стрелы прогиба стоек при сборке и установке опор с железобетонными секционированными стойками для ВЛ 110 кВ следует принимать по [таблице 4.6.1](#), аналогично допускам для железобетонных свободностоящих одностоечных опор в соответствии с [СП 76.13330.2016](#).

4.1.13 На каждую установленную опору все сведения должны быть занесены в соответствующий журнал производства работ, а сведения о скрытых работах – в акт освидетельствования скрытых работ.

4.1.14 Если грунтовые условия в месте установки опоры отличаются от проектных (например, при наличие высокого выхода скальных пород) и нет возможности реализовать решение по заглублению нижней секции стойки или фундаментной секции на требуемую глубину, то необходимо обратиться в проектную организацию, осуществляющую авторский надзор, составить акт и получить техническое решение, учитывающее фактические грунтовые условия. Не допускается обеспечение требуемой глубины заделки за счет использования банкетов без составления акта и получения решения проектной организации.

4.1.15 Демонтаж железобетонных опор из секционированных стоек возможно выполнить с использованием существующих технологических карт на демонтаж железобетонных опор ВЛ из несекционированных стоек. При составлении калькуляции по демонтажу опор дополнительно могут быть учтены работы по разбалчиванию соединительного узла.

## **4.2 Основные конструктивные особенности**

### **4.2.1 Одноцепные промежуточные опоры СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф**

Одноцепные промежуточные опоры разработаны на базе железобетонных центрифугированных предварительно напряженных секционированных конических стоек.

Секционированные стойки опор состоят из двух секций по 13 м, изготавливаемых одновременно в одной опалубке. В опорах применены конические стойки следующих габаритных размеров: длина цельной стойки 26 м, нижний и верхний диаметры 650 и 410 мм соответственно. Закладные детали соединительного узла (фланцы) при формировании стойки находятся

внутри опалубки, имеют диаметр 530 мм и не выходят за габариты железобетонного сечения стойки. После распалубки секции разъединяются.

Сборка стоек производится покомплектно из секций, одновременно и совместно произведенных в одной опалубке. Собираемые секции имеют один порядковый заводской номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на болтах М24 из стали 40Х климатического исполнения ХЛ по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9. Схема соединения стоек с указанием маркировочных надписей приведена в [приложении Б](#).

Одноцепные промежуточные опоры состоят из секционированной конической стойки, трёх траверс и тросостойки. Опоры являются свободностоящими. Промежуточные одноцепные опоры выполнены в двух вариантах: обычные (СПБ110-1 и СПБ110-3) и повышенные (СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф).

Монтажные схемы одноцепных промежуточных опор, устанавливаемых в котлован (СПБ110-1 и СПБ110-3), представлены на [рисунках А.1-А.4 приложения А](#).

Монтажные схемы одноцепных промежуточных опор, устанавливаемых на фундамент (СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф), представлены на [рисунках А.5-А.8 приложения А](#).

Обычные промежуточные опоры СПБ110-1 и СПБ110-3 закрепляются в грунте посредством погружения нижней части стойки в пробуренный котлован на глубину 4 м. В большинстве случаев такая глубина заделки не требует усиления закрепления опоры за счёт применения ригелей. В необходимых случаях, когда несущей способности грунта основания недостаточно для восприятия действующих нагрузок на закрепление, возможно увеличение несущей способности закрепления, например, путём установки ригелей АР6 по серии 3.407-115 выпуск 5 [[10](#)]. Необходимость установки ригелей указывается в проекте ВЛ.

Повышенные промежуточные опоры СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф закрепляются в грунте с использованием железобетонной центрифугированной цилиндрической фундаментной секции диаметром 800 мм ([рисунок А.60, приложение А](#)) или фундамента по индивидуальному проекту. Опора крепится к фундаменту на отметке 800 мм относительно поверхности земли.

Стойки повышенных опор имеют в нижнем торце фланец для установки опоры на фундамент. Фундаментная секция имеет собственный ответный фланец, полностью соответствующий нижнему фланцу стойки. Для закрепления повышенных опор на фундаментах используются болты М36 по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9, которые поставляются в комплекте со стойкой.

Особенностью опоры является поворотная траверса грозозащитного троса, которая рассчитана на поворот вдоль оси ВЛ в аварийном режиме.

Для предупреждения самоотвинчивания гаек в болтовых соединениях, работающих на срез (элементы траверс и тросостойки), предусматривается



установка под гайки пружинных шайб по [ГОСТ 6402-70](#), в болтовых соединениях, работающих на растяжение (фланцы) предусматривается установка контргаек. В необходимых случаях, когда длины резьбы болта, работающего на срез, не хватает для стягивания пакета, под головку болта устанавливается одна круглая шайба.

Крепление поддерживающих гирлянд изоляторов для подвески проводов и тросов выполняется при помощи КГП-7-3.

#### **4.2.2 Двухцепные промежуточные опоры СПБ110-2, СПБ110-4, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф**

Двухцепные промежуточные опоры, разработаны на базе железобетонных центрифугированных предварительно напряженных секционированных конических стоек.

Секционированные стойки опор состоят из двух секций по 13 м, изготавливаемых одновременно в одной опалубке. В опорах применены конические стойки следующих габаритных размеров: длина цельной стойки 26 м, нижний и верхний диаметры 650 и 410 мм соответственно. Закладные детали соединительного узла (фланцы) при формировании стойки находятся внутри опалубки, имеют диаметр 530 мм и не выходят за габариты железобетонного сечения стойки. После распалубки секции разъединяются.

Сборка стоек производится покомплектно из секций, одновременно и совместно произведенных в одной опалубке. Собираемые секции имеют один порядковый заводской номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на высокопрочных болтах М24 из стали 40Х климатического исполнения ХЛ по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9. Схема соединения стоек с указанием маркировочных надписей приведена в [приложении Б](#).

Двухцепные промежуточные опоры состоят из центрифугированной секционированной конической стойки, шести траверс и тросостойки. Опоры являются свободностоящими.

Промежуточные двухцепные опоры выполнены в двух вариантах: обычные (СПБ110-2 и СПБ110-4) и повышенные (СПБ110-6Ф и СПБ110-8Ф).

Монтажные схемы одноцепных промежуточных опор, устанавливаемых в котлован (СПБ110-2 и СПБ110-4), представлены на [рисунках А.9-А.12 приложения А](#).

Монтажные схемы одноцепных промежуточных опор, устанавливаемых на фундамент (СПБ110-6Ф и СПБ110-8Ф), представлены на [рисунках А.13-А.16 приложения А](#).

Обычные двухцепные промежуточные опоры СПБ110-2 и СПБ110-4 закрепляются в грунте посредством погружения нижней части стойки в пробуренный котлован на глубину 4 м. В большинстве случаев такая глубина заделки не требует усиления закрепления опоры за счёт применения ригелей. В необходимых случаях, когда несущей способности грунта основания недостаточно для восприятия действующих нагрузок на закрепление, возможно

увеличение несущей способности закрепления, например, путём установки ригелей АР6 по серии 3.407-115 выпуск 5 [10]. Необходимость установки ригелей указывается в проекте ВЛ.

Повышенные двухцепные промежуточные опоры СПБ110-6Ф и СПБ110-8Ф закрепляются в грунте с использованием железобетонной центрифугированной цилиндрической фундаментной секции диаметром 800 мм ([рисунок А.60](#), [приложение А](#)) или фундамента по индивидуальному проекту. Опора крепится к фундаменту на отметке 800 мм относительно поверхности земли.

Стойки повышенных опор имеют в нижнем торце фланец для установки опоры на фундамент. Фундаментная секция имеет собственный ответный фланец, полностью соответствующий нижнему фланцу стойки. Для закрепления повышенных опор на фундаментах используются болты М36 по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9, которые поставляются в комплекте со стойкой.

Особенностью опор является поворотная траверса грозозащитного троса, которая рассчитана на поворот вдоль оси ВЛ в аварийном режиме.

Для предупреждения самоотвинчивания гаек в болтовых соединениях, работающих на срез (элементы траверс и тросостойки), предусматривается установка под гайки пружинных шайб по [ГОСТ 6402-70](#), в болтовых соединениях, работающих на растяжение (фланцы) предусматривается установка контргаек. В необходимых случаях, когда длины резьбы болта, работающего на срез, не хватает для стягивания пакета, под головку болта устанавливается одна круглая шайба.

Крепление поддерживающих гирлянд изоляторов для подвески проводов и тросов выполняется при помощи КГП-7-3.

#### **4.2.3 Одноцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-1, 2СУБ110-1, СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф, 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ-110-5Ф**

Одноцепные анкерно-угловые опоры, разработаны на базе железобетонных центрифугированных предварительно напряженных секционированных цилиндрических стоек диаметром 800 мм.

В опорах применены цилиндрические стойки следующих габаритных размеров: длина цельной стойки 15 или 20 м, наружный диаметр 800 мм. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке. Закладные детали соединительного узла (фланцы) при формовании стойки находятся внутри опалубки, имеют диаметр 800 мм и не выходят за габариты железобетонного сечения стойки. После распалубки секции разъединяются.

Сборка стоек производится покомpleктно из секций, одновременно и совместно произведенных в одной опалубке. Собираемые секции имеют один порядковый заводской номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения



на болтах М24 из стали 40Х климатического исполнения ХЛ по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9. Схема соединения стоек с указанием маркировочных надписей приведена в [приложении Б](#).

Обычные одноцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-1, 2СУБ110-1 закрепляются в грунте путем погружения нижней части стойки в пробуренный котлован на глубину 4,5 м. Для ограничения развития изгибающего момента по стойке в грунте, а также для увеличения несущей способности по грунту стойки длиной 20 м в соответствии с проектом могут устанавливаться совместно с ригелем. По умолчанию рекомендуется применять ригель АР6-1 по серии 3.407-115 выпуск 5 [10]. В зависимости от грунтовых условий может быть установлено несколько ригелей или ригели больших размеров. Это решение позволяет обеспечить надежное закрепление стойки в грунте в различных инженерно-геологических условиях.

Повышенные одноцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф, 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ-110-5Ф, имеющие в нижнем торце фланец, закрепляются в грунте при помощи фундаментной секции ([рисунок А.60](#), [приложение А](#)) или фундамента, разработанного по индивидуальному проекту для конкретных инженерно-геологических условий. При помощи фланца опора крепится к фундаменту на отметке 500 мм относительно поверхности земли. Для закрепления таких опор на фундаментах используются болты М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9.

При конкретном проектировании тип закрепления опор, устанавливаемых на фундамент, может быть любым (свайным, на естественном основании, с использованием скальных заделок) при условии наличия в фундаменте закладной детали (фланца) для соединения со стойкой. Траверсы крепятся к стойке при помощи хомутов. Данные траверсы имеют две независимые точки крепления двухцепных гирлянд изоляторов. Грозотрос крепится к стволу тросостойки и обходит тросостойку при помощи верхней траверсы для обводного шлейфа грозотроса.

Для предупреждения самоотвинчивания гаек в болтовых соединениях, работающих на срез (элементы траверс и тросостойки), предусматривается установка под гайки пружинных шайб по [ГОСТ 6402-70](#); в болтовых соединениях, работающих на растяжение (фланцы), предусматривается установка контргаек. В необходимых случаях, когда длины резьбы болта, работающего на срез, не хватает для стягивания пакета, под головку болта устанавливается одна круглая шайба.

Крепление натяжных гирлянд изоляторов осуществляется при помощи скоб СК-12-1А. Для крепления гирлянд изоляторов обводных шлейфов используется КГП-7-3.

#### 4.2.3.1 Одностоечные одноцепные анкерно-угловые опоры

Одностоечные одноцепные анкерно-угловые опоры состоят из секционированной стойки, двух траверс для подвески натяжных гирлянд, одной траверсы для подвески обводного шлейфа провода, крепящегося в ствол опоры,

и тросостойки. В опорах с высотой подвески 13 м тросостойка отсутствует, Грозотрос крепится в ствол опоры и обходит опору при помощи обводного шлейфа. Опоры являются свободностоящими.

Одностоечные одноцепные анкерно-угловые опоры выполнены в двух вариантах: обычные (СУБ110-1, СУБ110-1Ф), стойки которых погружаются непосредственно в грунт и повышенные (СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф), опирающиеся на фундамент. Опора СУБ110-1Ф, как и повышенные опоры устанавливается на фундамент, но за счет стойки длиной 15 м (а не 20 м) не является повышенной.

Монтажная схема одностоечной одноцепной анкерно-угловой опоры СУБ110-1, таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов, разрезы и монтажные узлы представлена на [рисунках А.17-А.18 приложения А](#).

Монтажные схемы одностоечных анкерно-угловых опор на фундаменте (СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф) с таблицей отправочных марок, ведомостью монтажных метизов, разрезами и монтажными узлами представлены на [рисунках А.19-А.24 приложения А](#).

#### 4.2.3.2 Двухстоечные одноцепные анкерно-угловые опоры

Двухстоечные одноцепные опоры представляют собой две установленные на расстоянии 3,6 м друг от друга одностоечные опоры, объединённые в местах подвески проводов четырьмя тягами. Двухстоечные опоры разработаны для увеличения угла поворота ВЛ до 60 градусов.

Монтажная схема двухстоечной одноцепной анкерно-угловой опоры 2СУБ110-1, таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов, разрезы и монтажные узлы представлены на [рисунках А.25-А.27 приложения А](#).

Монтажные схемы двухстоечных одноцепных анкерно-угловых опор на фундаменте (2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф) с таблицей отправочных марок, ведомостью монтажных метизов, разрезами и монтажными узлами представлены на [рисунках А.28-А.36 приложения А](#).

#### 4.2.4 Двухцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-2, СУБ110-4 2СУБ110-2, СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф, 2СУБ110-4Ф, 2СУБ110-2Ф

Двухцепные анкерно-угловые опоры, разработаны на базе железобетонных центрифугированных предварительно напряженных секционированных цилиндрических стоек диаметром 800 мм.

В опорах применены цилиндрические стойки следующих габаритных размеров: длина цельной стойки 15 или 20 м, наружный диаметр 800 мм. Секционированные стойки состоят из двух секций, изготавливаемых одновременно в одной опалубке. Закладные детали соединительного узла (фланцы) при формовании стойки находятся внутри опалубки, имеют диаметр 800 мм и не выходят за габариты железобетонного сечения стойки. После распалубки секции разъединяются.

Сборка стоек производится покомплектно из секций, одновременно и совместно произведенных в одной опалубке. Собираемые секции имеют один

порядковый заводской номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на болтах М24 из стали 40Х климатического исполнения ХЛ по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9. Схема соединения стоек с указанием маркировочных надписей приведена в [приложении Б](#).

Обычные двухцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-2, СУБ110-4 2СУБ110-2 закрепляются в грунте путем погружения нижней части стойки в пробуренный котлован на глубину 4,5 м. Для ограничения развития изгибающего момента по стойке в грунте, а также для увеличения несущей способности по грунту стойки длиной 20 м в соответствии с проектом могут устанавливаться совместно с ригелем. По умолчанию рекомендуется применять ригель АР6-1 по серии 3.407-115 выпуск 5 [10]. В зависимости от грунтовых условий может быть установлено несколько ригелей или ригели больших размеров. Это решение позволяет обеспечить надежное закрепление стойки в грунте в различных инженерно-геологических условиях.

Двухцепные анкерно-угловые опоры СУБ110-2Ф, 2СУБ110-4Ф, 2СУБ110-2Ф и повышенная опора СУБ110-6Ф имеют в нижнем торце фланец и закрепляются в грунте при помощи фундаментной секции ([рисунок А.60, приложение А](#)) или фундамента, разработанного по индивидуальному проекту для конкретных инженерно-геологических условий. При помощи фланца опора крепится к фундаменту на отметке 500 мм относительно поверхности земли. Для закрепления таких опор на фундаментах используются болты М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9.

При конкретном проектировании тип закрепления опор, устанавливаемых на фундамент, может быть любым (свайным, на естественном основании, с использованием скальных заделок) при условии наличия в фундаменте закладной детали (фланца) для соединения со стойкой.

Траверсы крепятся к стойке при помощи хомутов. Траверсы имеют две независимые точки крепления двухцепных гирлянд изоляторов.

Грозотрос крепится к стволу тросостойки и обходит тросостойку при помощи верхней траверсы для обводного шлейфа грозотроса.

Для предупреждения самоотвинчивания гаек в болтовых соединениях, работающих на срез (элементы траверс и тросостойки), предусматривается установка под гайки пружинных шайб по [ГОСТ 6402-70](#); в болтовых соединениях, работающих на растяжение (фланцы), предусматривается установка контргаяк. В необходимых случаях, когда длины резьбы болта, работающего на срез, не хватает для стягивания пакета, под головку болта устанавливается одна круглая шайба.

Крепление натяжных гирлянд изоляторов осуществляется при помощи скоб СК-12-1А. Для крепления гирлянд изоляторов обводных шлейфов используется КПП-7-3.

#### 4.2.4.1 Одностоечные двухцепные свободностоящие анкерно-угловые опоры

Одностоечные двухцепные анкерно-угловые опоры состоят из секционированной стойки, шести траверс для подвески натяжных гирлянд и тросостойки. Верхняя траверса имеет консоль для подвески гирлянды обводного шлейфа. Опоры являются свободностоящими.

Одностоечные двухцепные анкерно-угловые опоры выполнены в двух вариантах: обычные (СУБ110-2, СУБ110-2Ф) и повышенные (СУБ110-6Ф).

Монтажная схема одностоечной двухцепной анкерно-угловой опоры СУБ110-2, таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов, разрезы и монтажные узлы представлена на [рисунках А.37-А.39 приложения А](#).

Монтажные схемы двухцепных анкерно-угловых опор на фундаменте (СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф) с таблицей отправочных марок, ведомостью монтажных метизов, разрезами и монтажными узлами представлены на [рисунках А.40-А.45 приложения А](#).

#### 4.2.4.2 Одностоечные двухцепные анкерно-угловые опоры на оттяжках

Одностоечные опоры на оттяжках представляют собой одностоечные опоры, закрепленные против опрокидывания оттяжками при значительных углах поворота ВЛ.

Одностоечные опоры на оттяжках выполнены в двух вариантах: обычная (СУБ110-4) и на фундаменте (СУБ110-4Ф).

Монтажная схема одностоечной опоры на оттяжках СУБ110-4, таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов, разрезы и монтажные узлы представлена на [рисунках А.46-А.48 приложения А](#).

Монтажные схемы одностоечных опор на оттяжках, устанавливаемые на фундамент (СУБ110-4Ф), с таблицей отправочных марок, ведомостью монтажных метизов, разрезами и монтажными узлами представлены на [рисунках А.49-А.51 приложения А](#).

Подбор фундаментов под оттяжки двухцепных анкерно-угловых опор выполняется при конкретном проектировании. Оттяжки могут закрепляться при помощи анкерных плит по серии 3.407-115 выпуск 5 [10] или других проектных решений.

#### 4.2.4.3 Двухстоечные двухцепные свободностоящие анкерно-угловые опоры

Двухстоечные одноцепные опоры представляют собой две установленные на расстоянии 3,6 м друг от друга одностоечные опоры, объединённые в местах подвески проводов и грозотроса тягами. Двухстоечные опоры разработаны для увеличения угла поворота ВЛ до 60 градусов.

Монтажная схема двухстоечной двухцепной анкерно-угловой опоры 2СУБ110-2, таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов, разрезы и монтажные узлы представлены на [рисунках А.52-А.55 приложения А](#).

Монтажная схема двухстоечной двухцепной анкерно-угловой опоры на фундаменте (2СУБ110-2Ф) с таблицей отправочных марок, ведомостью монтажных метизов, разрезами и монтажными узлами представлены на [рисунках А.56-А.59 приложения А](#).

#### **4.2.5 Фундаментные секции**

Опоры, имеющие в нижнем торце стойки фланец, могут закрепляться в грунте при помощи фундаментной секции. Фундаментные секции изготавливаются в опалубке для 20-ти метровых цилиндрических центрифугированных стоек диаметром 800 мм. Унифицированные решения предполагают изготовление фундаментных секций длиной 1/4 или 1/3 длины опалубки, таким образом, диаметр фундаментной секции равен 800 мм, а длина 5 м или 6,67 м. Длина фундаментной секции подбирается в зависимости от нагрузки на фундамент и характеристик грунта в месте её установки. Фундаментная секция снабжена ответным фланцем, позволяющим закрепить опору при помощи высокопрочных болтов. Для установки промежуточных опор фундаментная секция снабжена фланцем для закрепления стойки, нижний диаметр которой 650 мм, а для установки анкерно-угловых опор – фланцем для закрепления стойки диаметром 800 мм ([рисунок А.60, приложение А](#)). Промежуточные опоры крепятся к фундаменту на отметке 800 мм относительно поверхности земли, анкерно-угловые – 500 мм.

### 4.3 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица 4.3.1– Бригада, состав исполнителей

Должность и профессия	Группа по ЭБ	Группа по БРВ	Разряд	Кол-во человек
1 Инженерно-технический работник (мастер или др.)	V	3	-	1
2 Электролинейщик	IV	2	5	1
3 Электролинейщик	III	2	4	1
4 Электролинейщик	III	2	3	3
5 Электролинейщик	III	2	2	2
6 Электрогазосварщик	III		3	1
7 Водитель бригадного автомобиля	II			1
8 Машинист крана	III			1
9 Машинист экскаватора, бульдозера	III			1
10 Машинист бурильной установки	III			1
11 Машинист грузового автомобиля	II			1
12 Машинист автогидроподъемника	III			1
Итого, в бригаде:	-		-	14
Всего:	-		-	15
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Водитель бригадного автомобиля для перевозки людей не является членом бригады;</li> <li>2. Водитель автогидроподъемника принимает участие в сборке опоры (установка секции лестницы, монтаж связей двухстоечных опор).</li> <li>3. При составлении ППР состав бригады уточняется. Назначаются производитель работ; ответственный за безопасное производство работ на высоте, исполнитель работ на высоте и члены бригады; определяются члены бригады, выполняющие роль стропальщиков и рабочих люльки.</li> </ol>				

Таблица 4.3.2 – Перечень необходимых механизмов

Наименование механизмов	Кол-во
1 Автомобиль, оборудованный для перевозки людей	1
2 ПС КС-45717К-3Р г/п 25 тс «Ивановец» с телескопической стрелой 30,7 м (без гуська) 6×6 или другой автокран с аналогичными техническими характеристиками	1
3 ПС АГП-29РТ на шасси КамАЗ-43114 Н=28,7 м 6×6 или другой автогидроподъемник с аналогичными техническими характеристиками	1
4 Бурильно-крановая машина БКМ-2012 на базе КАМАЗ 65111-42 или БКМ-2032 на базе трелевочника ТЛ-5АЛМ или другая бурильно-крановая машина с аналогичными техническими характеристиками и комплектом оборудования: – со шнековым буром Ø750 мм типа ШБЛ-4 (750 мм) и шнеком Ш75-78.6000.000 длиной 6000 мм для бурения скважины диаметром 750 мм (для промежуточных опор, устанавливаемых в котлован) – со шнековым буром Ø900 мм типа Б-02401 и шнеком СВ900 длиной 2015 мм (3 шт.) для бурения скважины диаметром 900 мм (для фундаментов и анкерно-	1

Окончание таблицы 4.3.2

Наименование механизмов	Кол-во
5 Колесный трактор МТЗ «Беларус» 82.1 с бульдозерным отвалом и экскаваторным ковшом или другой колесный трактор с аналогичными техническими характеристиками и навесным оборудованием	1
6 Автомобиль грузовой-шаланда МАЗ-642208 длиной 10-12 м или другой автомобиль с аналогичными техническими характеристиками	1
7 Переносная электростанция 10 кВт со сварочным постом	1
8 Гайковерт электрический ударный с комплектом головок	2
9 Бензопила	1
<p>Примечания:</p> <p>1. Грузовысотные характеристики автокрана поз. 2 и автогидроподъемника поз. 3 приведены в <a href="#">приложении В</a>;</p> <p>2. Бурильно-крановая машина поз. 4 необходима при устройстве опоры в котлован или при монтаже фундаментной секции.</p>	

Таблица 4.3.3 – Перечень необходимых материалов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Электроды УОНИ13/55 на 1 опору (или баллоны с пропаном и кислородом)	кг	7
2 Деревянные подкладки (брус 100х100 мм)	м <sup>3</sup>	2,0
3 Песчано-гравийная смесь на 1 опору	м <sup>3</sup>	1,0
4 Опора (верхняя и нижняя секции, металлические элементы и метизы согласно спецификации)	компл.	1
5 Фундаментная секция*	компл.	по проекту
6 Ригель, хомут и метизы для крепления к стойке*	шт.	по проекту
7 Сталь круглая Ø10 мм для сварных коротышей	п.м	0,3
8 Сталь круглая Ø16 мм для спуска заземления	п.м	4,5
9 Дизельное топливо (ПЭС)	кг	55**
10 Автомобильный бензин А-92 (для бензопилы)	кг	30**
11 Мел	шт.	2
<p>* – при необходимости установки,  ** – принято условно.</p>		

Таблица 4.3.4 – Перечень средств защиты при монтаже опор под наведенным напряжением

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Каска защитная с подшлемником	шт.	по составу бригады



Окончание таблицы 4.3.4

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
2 Перчатки диэлектрические	пара	2
3 Очки защитные от твердых частиц	шт.	2
4 Комбинезон или костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	шт.	по составу бригады
5 Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла	шт.	1
6 Сигнальный жилет	шт.	по составу бригады
7 Щиток (маска) электрогазосварщика	шт.	1
8 Комплект для защиты от наведенного напряжения	компл.	по составу бригады
9 Переносное заземление для машин и механизмов	компл.	по кол-ву ПС
10 Страховочная привязь	шт.	2
11 Двухплечевой страховочный строп с амортизатором	шт.	2
12 Строп для рабочего позиционирования	шт.	2
13 Система спасения и эвакуации работника при выполнении работ на высоте	комплект	1
<p>Примечание:</p> <p>1. Перечень средств защиты и их количество уточняется при разработке ППР.</p> <p>2. Работники обеспечиваются специальной обувью и другими СИЗ на основании норм, принятых в конкретном предприятии (организации)</p>		

Таблица 4.3.5 – Перечень средств защиты при монтаже опор без наведенного напряжения

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1 Каска защитная с подшлемником	компл.	по составу бригады
2 Очки защитные от твердых частиц	шт.	2
3 Комбинезон или костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий	шт.	по составу бригады
4 Костюм для защиты от искр и брызг расплавленного металла	шт.	1
5 Сигнальный жилет	шт.	по составу бригады
6 Щиток (маска) электрогазосварщика	шт.	1
7 Страховочная привязь	шт.	2
8 Двухплечевой страховочный строп с амортизатором	шт.	2



Окончание таблицы 4.3.5

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
9 Строп для рабочего позиционирования	шт.	2
10 Система спасения и эвакуации работника при выполнении работ на высоте	комплект	1
Примечания: 1. Перечень средств защиты и их количество уточняется при разработке ППР. 2. Работники обеспечиваются специальной обувью и другими СИЗ на основании норм, принятых в конкретном предприятии (организации)		

Таблица 4.3.6 – Перечень необходимых приборов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Бинокль	шт.	1
2 Радиостанция (дальность действия не менее 10 км)	шт.	2
3 Теодолит технический с треногой	шт.	1
4 Веха геодезическая	шт.	2
5 Измеритель тяжения оттяжек	шт.	1

Таблица 4.3.7 – Такелаж, приспособления, арматура и прочее

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Строп кольцевой (универсальный) синтетический круглый или стальной канатный Ø23 мм длиной 2 м г/п 10 т для установки опоры	шт.	1
2 Двухветвевой строп Ø21 мм длиной 3 м для монтажа фундамента	шт.	1
3 Строп канатный кольцевой Ø16,5 мм для монтажа фундамента	шт.	1
4 Капроновый канат Ø13-16 мм длиной 2×25 м г/п150 кг для расчалок и при стыковке железобетонных секций-модулей длиной 13 м, а также при опускании стойки в котлован	шт.	1
5 Оттяжка, канат полипропиленовый Ø13-16 мм длина 45 м г/п 150 кг для разворота поднятой краном стойки	шт.	3
6 Оттяжка, канат полипропиленовый Ø13-16 мм длина 10 м г/п 150 кг для наводки комля стойки в котлован	шт.	2
7 Оттяжка, канат полипропиленовый Ø13-16 мм длина 10 м г/п 150 кг для наводки фундамента в котлован	шт.	2
8 Бесконечный канат с блоком	компл.	2
9 Сигнальная лента (для ограждения места производства работ ПС)	м.	200
10 Трафарет для надписи на опоре	компл.	1
11 Предупредительный плакат	шт.	1
12 Вода питьевая	л/чел./день	1

Таблица 4.3.8 – Перечень необходимых инструментов

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1 Рулетка металлическая длиной 10 м	шт.	1
2 Рулетка металлическая длиной 50 м	шт.	1
3 Электронная рулетка	шт.	1
4 Ключи гаечные под болты М14; М16, М20, М24, М30, М36, М42	шт.	по 4
5 Пила поперечная двухручная	шт.	1
6 Топор плотницкий	шт.	1
7 Лопаты штыковые	шт.	3
8 Лопаты совковые	шт.	3
9 Лом стальной	шт.	2
10 Кувалда (5 кг)	шт.	1
11 Молоток слесарный	шт.	2
12 Керн (пробойник)	шт.	1
13 Ломики монтажные	шт.	2
14 Оправки конусные (диам. 16, 20, 24, 36, 42 мм)	шт.	по 2
15 Осевой кольшечек	шт.	2
16 Штангенциркуль	шт.	1
17 Кисть малярная	шт.	1
18 Щуп для контроля зазора толщиной 0,3 мм	шт.	1
19 Рейка длиной 2 м	шт.	1
20 Щелевая ручная трамбовка	шт.	1

#### 4.4 Организация работ при сборке и монтаже

Таблица 4.4 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу опор

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд-допуск.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние, работоспособность и сроки испытания.
1.4	Установить машины и механизмы в соответствии со схемами расположения, указанными в ТК (ППР), обозначить опасные зоны.
1.5	Подготовить рабочее место, ознакомить с нарядом-допуском и ТК (ППР) бригаду, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
2 Разбивка котлована	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром опоры, а электролинейщик 2 разряда – вешки над центрами смежных опор. Определенные направления оси ВЛ, оси траверс и центр котлована закрепляют кольшками на местности.

Продолжение таблицы 4.4

3 Бурение котлована	
3.1	Машинист бурильно-крановой машины устанавливает острие бура над центром котлована, а электролинейщик 3 разряда удаляет осевой знак.
3.2	Электролинейщик 3 разряда отходит от бура бурильно-крановой машины на безопасное расстояние. После чего котлован пробуривается на проектную глубину, для двухстоечных опор эту операцию повторить. Для промежуточных опор, устанавливаемых в грунт, диаметр котлована – 0,75 м, глубина бурения – 4 м. Для анкерно-угловых опор, устанавливаемых в грунт, диаметр котлована – 0,9 м, глубина бурения – 4,5 м. Для промежуточных и анкерно-угловых опор, устанавливаемых на фундамент, бурение выполнить по <a href="#">рисунку Г.5(а)</a> .
3.3	После подъема бура и его остановки электролинейщик 3 разряда отбрасывает грунт от края котлована и очищает бур.
3.4	После бурения скважины-котлована электролинейщик 5 разряда проверяет ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составляет акт скрытых работ.
4 Монтаж фундаментной секции для опор, устанавливаемых на фундамент	
4.1	Выгрузить фундаментную секцию и установить ее согласно <a href="#">рисунку Г.5(б)</a> .
4.2	Выгрузка фундаментной секции производится после отхода стропальщиков и членов бригады на безопасное расстояние
4.3	Электролинейщики 3 и 2 разрядов производят строповку фундаментной секции.
4.4	После отхода стропальщиков Машинист крана под руководством электролинейщика 6 разряда устанавливает фундаментную секцию в котлован. При установке фундаментной секции в котлован необходимо сориентировать отверстия под болты относительно оси ВЛ и оси траверс так, как показано на <a href="#">рисунке А.60, приложение А</a> . При необходимости корректировка положения осуществляется при помощи оттяжек из синтетических материалов.
4.5	После отсоединения строп и отвода стрелы автокрана электролинейщики 3 и 2 разряда выполняют засыпку пазух котлована песчано-гравийной смесью с послойным трамбованием щелевой ручной трамбовкой. Окончательную засыпку необходимо произвести после монтажа контура внешнего заземления и установки ригеля (если предусмотрено проектом).
5 Сборка опоры	
5.1	Машинист крана и электролинейщики 3 разряда производят выкладку всех элементов опоры, проверяют комплектность согласно монтажным схемам, определяют и отмечают центр тяжести конструкции ( <a href="#">приложение А</a> ). При перемещении оцинкованных элементов опоры следует использовать капроновые либо заплетенные из мягкого оцинкованного троса стропы, на которые надеты чехлы, сшитые из брезента или из резиноканевого материала, чтобы не повредить цинковое покрытие элементов опоры. Машинист крана выполняет все подъемные манипуляции после отхода стропальщиков на безопасное расстояние.
5.2	Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) проверяет все секции и элементы опоры, качество сварных швов на соответствие нормам и допускам (см. <a href="#">п. 4.6 Операционный контроль</a> ), проверяет секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру. Принимает меры по устранению недостатков, а при невозможности их устранения заменяет элементы.
5.3	Машинист крана устанавливает автокран (г/п 25 т) в соответствии со схемами установки перпендикулярно оси ВЛ (для сборки одностоечных опор, устанавливаемых в котлован, согласно схеме на <a href="#">рисунке Г.1</a> , одностоечных опор, устанавливаемых на фундамент – на <a href="#">рисунке Г.2</a> , двухстоечных опор, устанавливаемых в котлован – на <a href="#">рисунке Г.3</a> , двухстоечных опор, устанавливаемых на фундамент – на <a href="#">рисунке Г.4, приложение Г</a> ).
5.4	Электролинейщик 3 разряда стропит нижнюю секцию стойки и отходит на безопасное расстояние, машинист крана поднимает и выкладывает нижнюю секцию стойки на деревянные подкладки (2 шт.) по сборочной оси опоры, отстоящей на 5,0 м от оси крана вдоль ВЛ. При необходимости корректировка положения осуществляется электролинейщиком 3 разряда при помощи оттяжек из синтетических материалов.

Продолжение таблицы 4.4

5.5	Деревянные подкладки устанавливаются ориентировочно на расстоянии 1/4 длины секции от торцов. Электролинейщик 3 разряда стропит верхнюю секцию стойки, и отходит на безопасное расстояние, машинист крана поднимает верхнюю секцию стойки, ориентирует её по сборочной оси опоры. Для соединения верхней и нижней секции необходимо три направляющие ребра и ребро-ограничитель, радиально закрепленные на закладной детали верхней секции, ввести в полость нижней секции, при этом, ребро-ограничитель совместить с ответной прорезью на закладной детали нижней секции ( <a href="#">приложение Б</a> ). Данный метод соединения фланца позволяет соблюсти соосность секций при условии, что заводской номер верхней и нижней секции совпадает. При необходимости корректировка положения осуществляется электролинейщиками 3 и 4 разряда при помощи оттяжек из синтетических материалов. Электролинейщики 3 и 4 разряда производят затяжку соединительного фланца постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. При затяжке гаек М24.10 необходимо обеспечить нормированную затяжку монтажным ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Н). Длина ключа должна составлять не менее 500-550 мм. Момент закручивания не должен превышать 88 кгс·м.
5.6	Электролинейщик 3 разряда подходит сбоку к приподнятой стойке и подводит под верхнюю секцию стойки деревянные подкладки (2 шт.) на расстоянии 1/4 от её концов. Затем, он отходит на безопасное расстояние (за границей опасной зоны работы крана), дает команду опустить груз на подкладки и ослабить строп. После производит раскрепление стойки.
5.7	Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) выполняет контроль плотности затяжки фланца щупом толщиной 0,3 мм.
5.8	Электролинейщики 3 разряда собирают и присоединяют к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор), нижнюю траверсу, лестницу, оттяжки (если предусмотрены проектом опоры) согласно рабочим чертежам. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном для установки опоры заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. Гайковертом обеспечивают дотяжку всех болтовых соединений стойки, тросостойки, траверс и лестницы.
5.9	Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) проверяет правильность сборки опоры согласно чертежам, соответствие нормам узлы собранной опоры (см. <a href="#">п. 4.6 Операционный контроль</a> ) и затяжку болтов.
5.10	Электролинейщик 3 разряда прикрепляет фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.

6 Монтаж опоры краном

6.1	Схема установки одностоечных опор, устанавливаемых в котлован, представлена на <a href="#">рисунке Г.1</a> , одностоечных опор, устанавливаемых на фундамент – на <a href="#">рисунке Г.2</a> , двухстоечных опор, устанавливаемых в котлован – на <a href="#">рисунке Г.3</a> , двухстоечных опор, устанавливаемых на фундамент – на <a href="#">рисунке Г.4</a> , <a href="#">приложение Г</a> .
6.2	Электролинейщики 3 и 4 разряда производят строповку стойки выше центра тяжести опоры и отходят на безопасное расстояние. Затем электролинейщик 6 разряда (производитель работ) дает команду машинисту на подъем груза на высоту 200-300 мм, убеждается в надежности строповки и подает команду на дальнейшее перемещение стойки.
6.3	Машинист крана по команде электролинейщика 6 разряда (производитель работ) медленно производит поворот опоры из горизонтального положения в вертикальное. При этом, одновременно с подъемом, стрела крана поворачивается таким образом, чтобы не допустить отклонения полиспафта от вертикали и обеспечить подъем нижней точки основания опоры над землей (фундаментом) не менее чем на 0,5 м.

Продолжение таблицы 4.4

	<p>Затем поднятую в вертикальное положение стойку, плавно опускает в котлован (на фундаментную секцию). При этом, один электролинейщик 3 разряда при помощи оттяжек из синтетических материалов наводит комель опоры в котлован (на фундамент), а другой электролинейщик 3 разряда при помощи фала, закрепленного к траверсе, разворачивает опору так, чтобы ось траверс была расположена перпендикулярно оси ВЛ – для промежуточных опор, по биссектрисе угла поворота ВЛ – для анкерно-угловых опор. При установке опоры на фундаментную секцию необходимо соединить нижний фланец стойки с фланцем фундаментной секции (<a href="#">приложение Б</a>). Электролинейщики 3 и 4 разрядов производят затяжку гаек М36.10, обеспечив нормированную затяжку монтажным ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Н). Длина ключа должна составлять не менее 1000 мм.</p> <p>Момент закручивания не должен превышать 305 кгс·м. Затяжка соединения должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) выполняет контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.</p>
6.4	<p>Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) посредством теодолита проверяет вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверс.</p>
6.5	<p>К месту монтажа автокран с прежней стоянки подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает электролинейщика 3 разряда, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (<a href="#">приложение Е</a>).</p>
6.6	<p>После отвода стрелы крана на безопасное расстояние электролинейщики 3 и 4 разряда выполняют засыпку пазух котлована песчано-гравийной смесью с послойным трамбованием щелевой ручной трамбовкой. Окончательную засыпку необходимо произвести после монтажа контура внешнего заземления и установки ригеля (если предусмотрено проектом).</p>
<p>7 Установка оттяжек на опорах СУБ110-4 и СУБ110-4Ф</p>	
7.1	<p>Электролинейщики 4 и 2 разрядов закрепляют нижнюю часть оттяжек к их заранее установленным фундаментам (по проекту). Затем регулируют натяжение тяг, доводя его до 2-3 т (независимо от температуры окружающей среды) и контролируют натяжение при помощи измерителя тяжения оттяжек.</p>
7.2	<p>В процессе приемки опор с оттяжками проверяется качество анкерных тяг для крепления оттяжек к их фундаментам (по проекту), качество заделки троса в клиновых зажимах в местах крепления оттяжек к оттяжным устройствам.</p>
<p>8 Установка связей на двухстоечных опорах</p>	
8.1	<p>Автогидроподъемник с люлькой для двух электролинейщиков с высотой подъема до 29 м (АГП-29РТ) устанавливается посередине между двумя стойками (<a href="#">приложение Ж</a>).</p>
8.2	<p>По команде электролинейщика 5 разряда машинист автогидроподъемника поднимает электролинейщиков 4 и 3 разряда. Затем электролинейщики 4 и 3 разряда устанавливают связи согласно рабочим чертежам и затягивают гайки.</p>
<p>9 Установка ригеля и монтаж заземления</p>	
9.1	<p>Установку ригеля при креплении опор, устанавливаемых в котлован, выполнять согласно <a href="#">рисунку Д.1</a>, при креплении опор, устанавливаемых на фундамент – <a href="#">рисунку Д.2</a>, <a href="#">приложение Д</a>.</p> <p>При необходимости установки фундаментного ригеля (по проекту) необходимо ковшом экскаватора выполнить котлован вдоль ВЛ, например, для ригеля АР6-1 котлован шириной не менее 0,6 м, глубиной 1,0 м и длиной 4,0 м. Количество и марка ригелей определяется проектом.</p>

#### Окончание таблицы 4.4

9.2	Автокраном застропить ригель и, после отхода стропальщиков и других членов бригады на безопасное расстояние, подвесить на высоте 0,5 м от поверхности грунта.
9.3	Электролинейщики 3 и 2 разрядов заводят хомут через отверстия ригеля и слабо заворачивают гайки.
9.4	Машинист крана опускает ригель в котлован.
9.5	После отвода стрелы крана на безопасное расстояние электролинейщики 3 и 2 разрядов затягивают гайки и освобождают ригель от стропов.
9.6	Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) проверяет правильность установки ригеля и затяжки гаек. Электролинейщик 3 разряда монтирует контур заземления опоры в соответствии с требованиями проекта ВЛ. Затем электрогазосварщик 3 разряда приваривает верхний конец контура заземления к пятому стойки, расположенного на уровне 1,1 м от земли.
9.7	Обратная засыпка котлована ригеля производится местным грунтом с послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,6 т/м <sup>3</sup> , затем формируется уплотненная банкетка с уклоном 1:5 вокруг стойки.
<b>10 Завершающие работы</b>	
10.1	Съем фала и расчалок выполняется электролинейщиками 3 разряда после полной установки опоры. Съём фала с траверс и тела опор возможно производить двумя способами: с применением ПС (подъемник с люлькой) и без ПС. Без использования ПС их съём может производиться подъёмом-спуском по стационарной лестнице опоры или без подъема – освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
10.2	Электролинейщик 6 разряда (производитель работ) проверяет вертикальность стоек опоры в двух плоскостях (см. <a href="#">п. 4.6 Операционный контроль</a> ) и заполняет журнал (акт) установленной формы.
10.3	Электролинейщики 3 разряда наносят на опору информацию с соответствии с п.2.5.23 ПУЭ 7-е издание.
10.4	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
<b>Примечания:</b> 1. В данной ТК расчетной при бурении принята II группа грунта. В случаях, когда фактическая группа грунта отличается от расчетной и превышает максимальную II-ю при разработке бурильно-крановыми машинами (табл. 1, Е 2-1 [11]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов. 2. Положение крана для монтажа опоры уточняется при разработке ППР с учетом конкретных условий строительства. 3. Монтаж опор с фундаментными секциями по <a href="#">рисунку А.60, приложение А</a> может быть выполнен путем погружения в пробуренный котлован единой конструкции, собранной из верхней и нижней секций стойки и фундамента в горизонтальном положении. 4. Состав бригады и конкретные исполнители каждой операции определяются и уточняются при составлении ППР в соответствии с конкретной ситуацией и установленными ролями в бригаде.	

#### 4.5 Калькуляция трудовых затрат на сборку и установку

Таблица 4.5.1 – Расчет нормы времени на сборку и установку СПБ110-1 и СПБ110-3

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=7,536 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=585 \text{ кг}$ )	Опора СПБ110-3 ( $m_{\text{опоры}}=7,620 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=569 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций:	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42	0,42
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку			3	III	1		в том числе мех. 0,14	в том числе мех. 0,14
1.2 Снятие крепления конструкций		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 7,536 = 1,13$ ,	$0,15 \cdot 7,620 = 1,14$ ,
1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка							в том числе мех. $0,05 \cdot 7,536 = 0,38$	в том числе мех. $0,05 \cdot 7,537 = 0,38$
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали								
1.5 Раскрепление груза								
2 Сборка ж/б опор:	Е23-3-7, п.1,2	Электролинейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	III	3		в том числе мех. 0,55	в том числе мех. 0,55
2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона		Машинист крана	6	II	1	1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 0,585 = 9,07$ ,	$15,5 \cdot 0,569 = 8,82$ ,
2.3 Выкладка металлических деталей опор							в том числе мех. $3,1 \cdot 0,585 = 1,81$	в том числе мех. $3,1 \cdot 0,569 = 1,76$
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии								
2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц								
2.6 Проверка правильности сборки опоры								
2.7 Затяжка гаек								
2.8 Окрашивание болтовых соединений								

Продолжение таблицы 4.5.1

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=7,536 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=585 \text{ кг}$ )	Опора СПБ110-3 ( $m_{\text{опоры}}=7,620 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=569 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
3.1 Подноска и подача болтов			4	Ш	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$
3.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	Ш	1			
3.3 Постановка болтов								
3.4 Завертывание гаек ключами								
3.5 Дотяжка гаек до отказа								
4 Разбивка котлованов	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:						
4.1 Проверка правильности установки пикетного знака			5	IV	1	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
4.2 Разбивка осей пикета			2	Ш	2			
4.3 Забивка колышек (шпилек)								
5 Бурение котлованов (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м):	Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины						
5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована			3	Ш	1	1 котлован	$4,2 \cdot 1,2 = 5,04$ , в том числе мех. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$	$4,2 \cdot 1,2 = 5,04$ , в том числе мех. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$
5.2 Бурение котлована			5	II	1			
5.3 Наравливание шнека								
5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована								



Окончание таблицы 4.5.1

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-1 (m <sub>опоры</sub> =7,536 т, m <sub>мет.элемент.</sub> =585 кг)	Опора СПБ110-3 (m <sub>опоры</sub> =7,620 т, m <sub>мет.элемент.</sub> =569 кг)
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкетов 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	Е23-3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3  6	IV III III  II	1 1 2  1	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98	4,9 в том числе мех.- 0,98
7 Монтаж заземления 7.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 7.2 Приварка к закладной детали опоры 7.3 Окрашивание места приварки	Е23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик Электрогазо- сварщик	3 3	III III	1 1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	0,12	0,12
9 Всего на сборку и установку опоры							26,7, в том числе мех.- 6,5	26,5, в том числе мех.- 6,5
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 Е23-3-12 норма времени в п.9 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</p> <p>2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</p>								

Таблица 4.5.2 – Расчет нормы времени на сборку и установку СПБ110-5Ф и СПБ110-7Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-5Ф ( $m_{оп}=8,01$ т, $m_{мет.элемент}=726$ кг)	Опора СПБ110-7Ф ( $m_{оп}=8,316$ т, $m_{мет.элемент}=741$ кг)
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42	0,42
3			III	1	в том числе мех. 0,14		в том числе мех. 0,14	
Машинист крана		6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 8,01 = 1,2$ , в том числе мех. $0,05 \cdot 8,01 = 0,4$	$0,15 \cdot 8,316 = 1,24$ в том числе мех. $0,05 \cdot 8,316 = 0,42$	
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75	2,75
3			III	3	в том числе мех. 0,55		в том числе мех. 0,55	
Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 0,726 = 11,25$ , в том числе мех. $3,1 \cdot 0,726 = 2,25$	$15,5 \cdot 0,741 = 11,49$ , в том числе мех. $3,1 \cdot 0,741 = 2,30$		

Продолжение таблицы 4.5.2

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-5Ф (m <sub>оп</sub> =8,01 т, m <sub>мет.эле</sub> =726 кг)	Опора СПБ110-7Ф (m <sub>оп</sub> =8,316 т, m <sub>мет.эле</sub> =741 кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$
4 Установка ж/б опор на фундаменты 4.1 Проверка опоры и фундаментов 4.2 Крепление тросов и растяжек 4.3 Подъем и установка опоры на фундамент 4.4 Выверка и закрепление опоры 4.5 Снятие тросов и растяжек	Е23-3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98	4,9 в том числе мех.- 0,98
5 Сболчивание соединения с фундаментом 5.1 Подноска и подача болтов 5.2 Прочистка отверстий во фланцах 5.3 Постановка болтов 5.4 Завертывание гаек ключами 5.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$

Окончание таблицы 4.5.2

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-5Ф ( $m_{оп}=8,01$ т, $m_{мет.элемент}=726$ кг)	Опора СПБ110-7Ф ( $m_{оп}=8,316$ т, $m_{мет.элемент}=741$ кг)
6 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 6.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электролинейщик	3	III	1	1 опора	0,12	0,12
7 Всего на сборку и установку опоры							23,0 в том числе мех.- 4,3	23,5, в том числе мех.- 4,4
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.15</a> , включая установку ригелей.								

Таблица 4.5.3 – Расчет нормы времени на сборку и установку СПБ110-2 и СПБ110-4

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=7,966 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=914 \text{ кг}$ )	Опора СПБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=8,157 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=942 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций:								
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42	0,42
1.2 Снятие крепления конструкций			3	III	1		в том числе мех. 0,14	в том числе мех. 0,14
1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 7,966 = 1,19$ ,	$0,15 \cdot 8,157 = 1,22$ ,
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали							$0,05 \cdot 7,966 = 0,40$	$0,05 \cdot 8,157 = 0,41$
1.5 Раскрепление груза								
2 Сборка ж/б опор:								
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75	2,75
2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона			3	III	3		в том числе мех. 0,55	в том числе мех. 0,55
2.3 Выкладка металлических деталей опор		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 0,914 = 14,17$ ,	$15,5 \cdot 0,942 = 14,60$ ,
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии							$3,1 \cdot 0,914 = 2,83$	$3,1 \cdot 0,942 = 2,92$
2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц								
2.6 Проверка правильности сборки опоры								
2.7 Затяжка гаек								
2.8 Окрашивание болтовых соединений								

Продолжение таблицы 4.5.3

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=7,966 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=914 \text{ кг}$ )	Опора СПБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=8,157 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=942 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
3.1 Подноска и подача болтов			4	Ш	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$
3.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	Ш	1			
3.3 Постановка болтов								
3.4 Завертывание гаек ключами								
3.5 Дотяжка гаек до отказа								
4 Разбивка котлованов	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:						
4.1 Проверка правильности установки пикетного знака			5	IV	1	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
4.2 Разбивка осей пикета			2	Ш	2			
4.3 Забивка колышек (шпилек)								
5 Бурение котлованов (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м):	Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщик						
5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована			3	Ш	1	1 котлован	$4,2 \cdot 1,2 = 5,04$ , в том числе мех. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$	$4,2 \cdot 1,2 = 5,04$ , в том числе мех. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$
5.2 Бурение котлована			5	II	1			
5.3 Наравливание шнека								
5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована								

Окончание таблицы 4.5.3

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-2 (m <sub>опоры</sub> =7,966 т, m <sub>мет.элемент.</sub> =914 кг)	Опора СПБ110-4 (m <sub>опоры</sub> =8,157 т, m <sub>мет.элемент.</sub> =942 кг)
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкетов 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электро-линейщики:  Машинист крана	6 4 3  6	IV III III  II	1 1 2  1	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98	4,9 в том числе мех.- 0,98
7 Монтаж заземления 7.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 7.2 Приварка к закладной детали опоры 7.3 Окрашивание места приварки	E23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро-линейщик Электрогазо-сварщик	3 3	III III	1 1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электро-линейщик	3	III	1	1 опора	0,12	0,12
9 Всего на сборку и установку опоры							31,9, в том числе мех.- 7,5	31,1, в том числе мех.- 7,6
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 E23-3-12 норма времени в п.9 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</p> <p>2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</p>								

Таблица 4.5.4 – Расчет нормы времени на сборку и установку СПБ110-6Ф и СПБ110-8Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-6Ф ( $m_{оп}=8,838$ т, $m_{мет.элемент}=1026$ кг)	Опора СПБ110-8Ф ( $m_{оп}=8,862$ т, $m_{мет.элемент}=1048$ кг)
1 Выгрузка конструкций:	Е23-3-47, п.1	Электро- линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42	0,42
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку			3	III	1		в том числе мех. 0,14	в том числе мех. 0,14
1.2 Снятие крепления конструкций		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 8,838 =$ 1,33,	$0,15 \cdot 8,862 =$ 1,33,
1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка			6	II	1		в том числе мех. $0,05 \cdot 8,838$ $= 0,44$	в том числе мех. $0,05 \cdot 8,862$ $= 0,44$
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали			6	II	1		в том числе мех. $0,05 \cdot 8,838$ $= 0,44$	в том числе мех. $0,05 \cdot 8,862$ $= 0,44$
1.5 Раскрепление груза	6	II	1	в том числе мех. $0,05 \cdot 8,838$ $= 0,44$	в том числе мех. $0,05 \cdot 8,862$ $= 0,44$			
2 Сборка ж/б опор:	Е23-3-7, п.1,2	Электро- линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	III	3		в том числе мех. 0,55	в том числе мех. 0,55
2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона		Машинист крана	6	II	1	1 т металло- конструкций	$15,5 \cdot 1,026 =$ 15,9,	$15,5 \cdot 1,048 =$ 16,24,
2.3 Выкладка металлических деталей опор			6	II	1		в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии			6	II	1		в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$
2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц	6	II	1	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$			
2.6 Проверка правильности сборки опоры	6	II	1	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$			
2.7 Затяжка гаек	6	II	1	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$			
2.8 Окрашивание болтовых соединений	6	II	1	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,026$ $= 3,18$	в том числе мех. $3,1 \cdot 1,048$ $= 3,25$			



Продолжение таблицы 4.5.4

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-6Ф ( $m_{оп}=8,838$ т, $m_{мет.элемент}=1026$ кг)	Опора СПБ110-8Ф ( $m_{оп}=8,862$ т, $m_{мет.элемент}=1048$ кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
3.1 Подноска и подача болтов			4	III	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$
3.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	III	1			
3.3 Постановка болтов								
3.4 Завертывание гаек ключами								
3.5 Дотяжка гаек до отказа								
4 Установка ж/б опор на фундаменты	Е23-3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6	IV	1			
4.1 Проверка опоры и фундаментов			4	III	1			
4.2 Крепление тросов и растяжек			3	III	2			
4.3 Подъем и установка опоры на фундамент								
4.4 Выверка и закрепление опоры			6	II	1			
4.5 Снятие тросов и растяжек								
5 Сболчивание соединения с фундаментом	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
5.1 Подноска и подача болтов			4	III	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$
5.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	III	1			
5.3 Постановка болтов								
5.4 Завертывание гаек ключами								
5.5 Дотяжка гаек до отказа								

Окончание таблицы 4.5.4

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СПБ110-6Ф ( $m_{оп}=8,838$ т, $m_{мет.элемент}=1026$ кг)	Опора СПБ110-8Ф ( $m_{оп}=8,862$ т, $m_{мет.элемент}=1048$ кг)
6 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 6.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электролинейщик	3	III	1	1 опора	0,12	0,12
7 Всего на сборку и установку опоры							27,8 в том числе мех.- 5,3	28,1, в том числе мех.- 5,4
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.15</a> , включая установку ригелей.								

Таблица 4.5.5 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-1

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=11,775 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=1044 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
			3	III	1		
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 11,775 = 1,77$ , в том числе мех. $0,05 \cdot 11,775 = 0,59$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
			3	III	3		
		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 1,044 = 16,18$ , в том числе мех. $3,1 \cdot 1,044 = 3,24$

Продолжение таблицы 4.5.5

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=11,775 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=1044 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	E12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
4 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.4 Забивка колышек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
5 Бурение котлованов глубиной 4,5 м (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 5.2 Бурение котлована 5.3 Наравливание шнека 5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	E23-3- 2, табл. 1 п.9 ПР-2 табл.2, п.2, ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7) \cdot 1,2 = 5,24,$ в том числе мех. $(2,2 + 0,7) \cdot 1,2 = 3,48$

Окончание таблицы 4.5.5

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=11,775 \text{ т,}$ $m_{\text{мет.элемент}}=1044 \text{ кг}$ )
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электро- линейщики:	6 4 3	IV III III	1 1 2	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98
7 Монтаж заземления 7.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 7.2 Приварка к закладной детали опоры 7.3 Окрашивание места приварки	E23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик Электрогазо- сварщик	3 3	III III	1 1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	0,12
9 Всего на сборку и установку опоры							35,8, в том числе мех.- 9,0
Примечания: 1. Согласно п.3 E23-3-12 норма времени в п. 9 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час; 2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.							

Таблица 4.5.6 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=9,2$ т, $m_{мет.элемент}=1044$ кг)	Опора СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=11,664$ т, $m_{мет.элемент}=950$ кг)	Опора СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=11,79$ т, $m_{мет.элемент}=1119$ кг)
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14	0,42 в том числе мех. 0,14	0,42 в том числе мех. 0,14
Машинист крана		3	III	1	1 т		$0,15 \cdot 9,2 = 1,38$ , в том числе мех. 0,05	$0,15 \cdot 11,664 = 1,75$ в том числе мех. 0,05	$0,15 \cdot 11,79 = 1,77$ в том числе мех. 0,05
			6	II		1		$0,05 \cdot 9,2 = 0,46$	$0,05 \cdot 11,664 = 0,58$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электролинейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55	2,75 в том числе мех. 0,55	2,75 в том числе мех. 0,55
Машинист крана		3	III	3	1 т металлоконструкций		$15,5 \cdot 1,044 = 16,18$ , в том числе мех. 3,1	$15,5 \cdot 0,95 = 14,73$ , в том числе мех. 3,1	$15,5 \cdot 1,119 = 17,34$ , в том числе мех. 3,1
			6	II		1		$3,1 \cdot 1,044 = 3,24$	$3,1 \cdot 0,95 = 2,95$

Продолжение таблицы 4.5.6

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=9,2$ т, $m_{мет.элемент}=1044$ кг)	Опора СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=11,664$ т, $m_{мет.элемент}=950$ кг)	Опора СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=11,79$ т, $m_{мет.элемент}=1119$ кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
4 Установка ж/б опор на фундаменты 4.1 Проверка опоры и фундаментов 4.2 Крепление тросов и растяжек 4.3 Подъем и установка опоры на фундамент 4.4 Выверка и закрепление опоры 4.5 Снятие тросов и растяжек	Е23-3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98	4,9 в том числе мех.- 0,98	4,9 в том числе мех.- 0,98
5 Сболчивание соединения с фундаментом 5.1 Подноска и подача болтов 5.2 Прочистка отверстий во фланцах 5.3 Постановка болтов 5.4 Завертывание гаек ключами 5.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$

Окончание таблицы 4.5.6

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=9,2$ т, $m_{мет.элемент}=1044$ кг)	Опора СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=11,664$ т, $m_{мет.элемент}=950$ кг)	Опора СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=11,79$ т, $m_{мет.элемент}=1119$ кг)
6 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 6.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро-линейщик	3	Ш	1	1 опора	0,12	0,12	0,12
7 Всего на сборку и установку опоры							30,4 в том числе мех.-5,4	29,4, в том числе мех.-5,2	32,0, в том числе мех.-5,7
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.16</a> , включая установку ригелей.									



Таблица 4.5.7 – Расчет нормы времени на сборку и установку 2СУБ110-1

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=23,625 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2154 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	III	1	1 шт.	$0,42 \cdot 2 = 0,84$ в том числе мех. $0,14 \cdot 2 = 0,24$
			3	III	1		
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 23,625 = 3,54,$ в том числе мех. $0,05 \cdot 23,625 = 1,18$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электролинейщики:	6	IV	1	1 опора	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех. $0,55 \cdot 2 = 1,1$
			4	III	1		
			3	III	3		
		Машинист крана	6	II	1	1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 2,154 = 33,39,$ в том числе мех. $3,1 \cdot 2,154 = 6,68$

Продолжение таблицы 4.5.7

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=23,625 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2154 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	E12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$
4 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.3 Забивка колышек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$(1,1 \cdot 1,15 + 0,23) \cdot 2 = 3$
5 Бурение котлованов глубиной 4,5 м (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 5.2 Бурение котлована 5.3 Наравливание шнека 5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	E23-3- 2, табл. 1 п.9 ПР-2 табл.2, п.2, ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 2 = 10,48,$ в том числе мех. $(2,2 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 2 = 6,96$

Продолжение таблицы 4.5.7

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=23,625 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2154 \text{ кг}$ )
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.1	Электро- линейщики:	6 4 3	IV III III	1 1 2	1 опора	$4 \cdot 2 = 8$ в том числе мех., $0,8 \cdot 2 = 1,6$
7 Установка связей 7.1 Удерживание оттяжек при укладке конструкций в положение, удобное для подъема 7.2 Установка конструкций 7.3 Выверка конструкций в процессе установки	E5-1-6, п. 1,2, ПР-1, ВЧ-1	Электро- линейщики:	5 4 3	IV III III	1 1 1	1 шт.	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$ в том числе мех., $0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$1,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,06$
8 Установка болтов по концам связей с контргайками 8.1 Подноска болтов, гаек 8.2 Постановка болтов, гаек, шайб 8.3 Подтягивание гаек на постоянных болтах до проектного усилия	E5-1-19, п.1, ПР-2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$

Окончание таблицы 4.5.7

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1 ( $m_{\text{опоры}}=23,625 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2154 \text{ кг}$ )
9 Монтаж заземления 9.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 9.2 Приварка к закладной детали опоры 9.3 Окрашивание места приварки	E23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик Электрогазо- сварщик	3  3	III  III	1  1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} \cdot 2$ $= 1,22$
10 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 10.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	$0,12 \cdot 2 = 0,24$
11 Всего на сборку и установку опоры							75,5, в том числе мех.- 18,6
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 E23-3-12 норма времени в п. 11 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</p> <p>2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</p>							

Таблица 4.5.8 – Расчет нормы времени на сборку и установку 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=18,474$ т, $m_{мет.элемент}=2154$ кг)	Опора 2СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=23,402$ т, $m_{мет.элемент}=1965$ кг)	Опора 2СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=23,656$ т, $m_{мет.элемент}=2305$ кг)
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	III	1	1 шт.	$0,42 \cdot 2 = 0,84$ в том числе мех.	$0,42 \cdot 2 = 0,84$ в том числе мех.	$0,42 \cdot 2 = 0,84$ в том числе мех.
			3				$0,14 \cdot 2 = 0,24$	$0,14 \cdot 2 = 0,24$	$0,14 \cdot 2 = 0,24$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 18,474 = 2,77,$ в том числе мех.	$0,15 \cdot 23,402 = 3,51$ в том числе мех.	$0,15 \cdot 23,656 = 3,55$ в том числе мех.
			3				$0,05 \cdot 18,474 = 0,92$	$0,05 \cdot 23,402 = 1,17$	$0,05 \cdot 23,656 = 1,18$
		Электролинейщики:	6	IV	1	1 опора	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех.	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех.	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех.
			4				3	$0,55 \cdot 2 = 1,1$	$0,55 \cdot 2 = 1,1$
		Машинист крана	6	II	1	1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 2,154 = 33,39,$ в том числе мех.	$15,5 \cdot 1,965 = 30,46,$ в том числе мех.	$15,5 \cdot 2,305 = 35,73,$ в том числе мех.
							$3,1 \cdot 2,154 = 6,68$	$3,1 \cdot 1,965 = 6,09$	$3,1 \cdot 2,305 = 7,15$

Продолжение таблицы 4.5.8

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=18,474$ т, $m_{мет.элемент}=2154$ кг)	Опора 2СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=23,402$ т, $m_{мет.элемент}=1965$ кг)	Опора 2СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=23,656$ т, $m_{мет.элемент}=2305$ кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электролинейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$
4 Установка ж/б опор на фундаменты 4.1 Проверка опоры и фундаментов 4.2 Крепление тросов и растяжек 4.3 Подъем и установка опоры на фундамент 4.4 Выверка и закрепление опоры 4.5 Снятие тросов и растяжек	Е23-3-10, п.2	Электролинейщики: Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	$4,9 \cdot 2 = 9,8$ в том числе мех.- $0,98 \cdot 2 = 1,96$	$4,9 \cdot 2 = 9,8$ в том числе мех.- $0,98 \cdot 2 = 1,96$	$4,9 \cdot 2 = 9,8$ в том числе мех.- $0,98 \cdot 2 = 1,96$
5 Сболчивание соединения с фундаментом 5.1 Подноска и подача болтов 5.2 Прочистка отверстий во фланцах 5.3 Постановка болтов 5.4 Завертывание гаек ключами 5.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электролинейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$

Продолжение таблицы 4.5.8

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=18,474$ т, $m_{мет.элемент}=2154$ кг)	Опора 2СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=23,402$ т, $m_{мет.элемент}=1965$ кг)	Опора 2СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=23,656$ т, $m_{мет.элемент}=2305$ кг)
6 Установка связей 6.1 Удерживание оттяжек при укладке конструкций в положение, удобное для подъема 6.2 Установка конструкций 6.3 Выверка конструкций в процессе установки	Е5-1-6, п. 1,2, ПР-1, ВЧ-1	Электромонтеры:  Машинист крана	5	IV	1	1 шт.	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$
			4 3	III III	1 1		в том числе мех., $0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$	в том числе мех., $0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$	в том числе мех., $0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$
			6	II	1	1 т	$1,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,06$	$1,5 \cdot 0,066 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,066 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,05$	$1,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,06$
7 Установка болтов по концам связей с контргайками 7.1 Подноска болтов, гаек 7.2 Постановка болтов, гаек, шайб 7.3 Подтягивание гаек на постоянных болтах до проектного усилия	Е5-1-19, п.1, ПР-2	Электромонтеры:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электромонтер	3	III	1	1 опора	$0,12 \cdot 2 = 0,24$	$0,12 \cdot 2 = 0,24$	$0,12 \cdot 2 = 0,24$

Окончание таблицы 4.5.8

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-1Ф ( $m_{оп}=18,474$ т, $m_{мет.элемент}=2154$ кг)	Опора 2СУБ110-3Ф ( $m_{оп}=23,402$ т, $m_{мет.элемент}=1965$ кг)	Опора 2СУБ110-5Ф ( $m_{оп}=23,656$ т, $m_{мет.элемент}=2305$ кг)
9 Всего на сборку и установку опоры							66,5 в том числе мех.-11,7	64,3, в том числе мех.-11,3	79,6, в том числе мех.-12,4
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.16</a> , включая установку ригелей									



Таблица 4.5.9 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-2

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=12,771 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=1984 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
			3	III	1		
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 12,771 = 1,92$ , в том числе мех. $0,05 \cdot 12,771 = 0,64$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
			3	III	3		
		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 1,984 = 30,75$ , в том числе мех. $3,1 \cdot 1,984 = 6,15$

Продолжение таблицы 4.5.9

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=12,771 \text{ т,}$ $m_{\text{мет.элемент}}=1984 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	E12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
4 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.3 Забивка колышек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
5 Бурение котлованов глубиной 4,5 м (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 5.2 Бурение котлована 5.3 Наравливание шнека 5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	E23-3- 2, табл. 1 п.9 ПР-2 табл.2, п.2, ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7,$ в том числе мех. $(2,2 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 3,06$

Окончание таблицы 4.5.9

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=12,771 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=1984 \text{ кг}$ )
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электро- линейщики:	6 4 3	IV III III	1 1 2	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98
7 Монтаж заземления 7.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 7.2 Приварка к закладной детали опоры 7.3 Окрашивание места приварки	E23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик Электрогазо- сварщик	3 3	III III	1 1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	0,12
9 Всего на сборку и установку опоры							51,0, в том числе мех.- 11,5
Примечания: 1. Согласно п.3 E23-3-12 норма времени в п. 9 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час; 2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.							

Таблица 4.5.10 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2Ф ( $m_{оп}=10,195$ т, $m_{мет.элемент}=1984$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ( $m_{оп}=12,788$ т, $m_{мет.элемент}=2060$ кг)
1 Выгрузка конструкций:	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42	0,42
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку			3	III	1		в том числе мех.	в том числе мех.
1.2 Снятие крепления конструкций		Машинист крана	6	II	1	1 т	0,14	0,14
1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка			0,15 · 10,195 = 1,53, в том числе мех.	0,05 · 10,195 = 0,51	0,15 · 12,788 = 1,92 в том числе мех.		0,05 · 12,788 = 0,64	
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали								
1.5 Раскрепление груза								
2 Сборка ж/б опор:	Е23-3-7, п.1,2	Электролинейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	III	3		в том числе мех.	в том числе мех.
2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона		Машинист крана	6	II	1	1 т металлоконструкций	0,55	0,55
2.3 Выкладка металлических деталей опор			15,5 · 1,984 = 30,75, в том числе мех.	3,1 · 1,984 = 6,15	15,5 · 2,060 = 31,93, в том числе мех.		3,1 · 2,060 = 6,39	
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии								
2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц								
2.6 Проверка правильности сборки опоры								
2.7 Затяжка гаек								
2.8 Окрашивание болтовых соединений								

Продолжение таблицы 4.5.10

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2Ф ( $m_{оп}=10,195$ т, $m_{мет.элемент}=1984$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ( $m_{оп}=12,788$ т, $m_{мет.элемент}=2060$ кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
3.1 Подноска и подача болтов			4	III	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
3.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	III	1			
3.3 Постановка болтов								
3.4 Завертывание гаек ключами								
3.5 Дотяжка гаек до отказа								
4 Установка ж/б опор на фундаменты	Е23- 3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6	IV	1			
4.1 Проверка опоры и фундаментов			4	III	1			
4.2 Крепление тросов и растяжек			3	III	2			
4.3 Подъем и установка опоры на фундамент								
4.4 Выверка и закрепление опоры			6	II	1			
4.5 Снятие тросов и растяжек								
5 Сболчивание соединения с фундаментом	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:						
5.1 Подноска и подача болтов			4	III	1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
5.2 Прочистка отверстий во фланцах			3	III	1			
5.3 Постановка болтов								
5.4 Завертывание гаек ключами								
5.5 Дотяжка гаек до отказа								

Окончание таблицы 4.5.10

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2Ф ( $m_{оп}=10,195$ т, $m_{мет.элемент}=1984$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ( $m_{оп}=12,788$ т, $m_{мет.элемент}=2060$ кг)
6 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 6.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро-линейщик	3	III	1	1 опора	0,12	0,12
7 Всего на сборку и установку опоры							45,1 в том числе мех.-8,3	46,7, в том числе мех.-8,7
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.16</a> , включая установку ригелей.								

Таблица 4.5.11 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-4

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=13,338 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
<p>1 Выгрузка конструкций:</p> <p>1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку</p> <p>1.2 Снятие крепления конструкций</p> <p>1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка</p> <p>1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали</p> <p>1.5 Раскрепление груза</p>	E23-3-47, п.1	<p>Электролинейщики:</p> <p>Машинист крана</p>	<p>4</p> <p>3</p> <p>6</p>	<p>III</p> <p>III</p> <p>II</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>1 шт.</p> <p>1 т</p>	<p>0,42</p> <p>в том числе мех. 0,14</p> <p><math>0,15 \cdot 13,338 = 2,0</math>,</p> <p>в том числе мех. <math>0,05 \cdot 13,338 = 0,67</math></p>
<p>2 Сборка ж/б опор:</p> <p>2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки</p> <p>2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от напыла бетона</p> <p>2.3 Выкладка металлических деталей опор</p> <p>2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии</p> <p>2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц</p> <p>2.6 Проверка правильности сборки опоры</p> <p>2.7 Затяжка гаек</p> <p>2.8 Окрашивание болтовых соединений</p>	E23-3-7, п.1,2	<p>Электролинейщики:</p> <p>Машинист крана</p>	<p>6</p> <p>3</p> <p>6</p>	<p>IV</p> <p>III</p> <p>II</p>	<p>1</p> <p>3</p> <p>1</p>	<p>1 опора</p> <p>1 т металлоконструкций</p>	<p>2,75</p> <p>в том числе мех. 0,55</p> <p><math>15,5 \cdot 2,496 = 38,69</math>,</p> <p>в том числе мех. <math>3,1 \cdot 2,496 = 7,74</math></p>

Продолжение таблицы 4.5.11

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=13,338 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	E12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
4 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.3 Забивка колышек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
5 Бурение котлованов глубиной 4,5 м (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 5.2 Бурение котлована 5.3 Наравливание шнека 5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	E23-3- 2, табл. 1 п.9 ПР-2 табл.2, п.2, ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7,$ в том числе мех. $(2,2 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 3,06$



Продолжение таблицы 4.5.11

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=13,338 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электро- линейщики:	6 4 3	IV III III	1 1 2	1 опора	$4,9+2\cdot 0,6=6,1$ в том числе мех.- $0,98+2\cdot 0,12=1,14$
7 Монтаж оттяжек 7.1 Разматывание оттяжек из бухт 7.2 Присоединение соединительной планки с уравнивающим блоком к опоре. 7.3 Протаскивание оттяжек через укрупнительный блок или деталь крепления оттяжек 7.4 Выравнивание концов оттяжек 7.5 Установка сжимов 7.6 Свивание концов	E23-3-13	Электро- линейщики:	4 2	III III	1 1	1 оттяжка	$1 \cdot 2 = 2$
8 Монтаж заземления 8.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м 8.2 Приварка к закладной детали опоры 8.3 Окрашивание места приварки	E23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик Электрогазо- сварщик	3 3	III III	1 1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$

Окончание таблицы 4.5.11

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4 ( $m_{\text{опоры}}=13,338 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
9 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 9.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	0,12
10 Всего на сборку и установку опоры							62,5, в том числе мех.- 13,3
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Согласно п.3 Е23-3-12 норма времени в п. 10 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</li> <li>Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены только монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</li> <li>Оттяжки изготавливаются в заводских условиях. В данной ТК учтены работы по монтажу оттяжек. Фундаменты для крепления оттяжек (анкерные плиты) в данной ТК не рассматриваются, а принимаются согласно типовых ТК, в соответствии с проектным решением.</li> </ol>							

Таблица 4.5.12 – Расчет нормы времени на сборку и установку СУБ110-4Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4Ф ( $m_{\text{опоры}}=10,752 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42
			3	III	1		в том числе мех. 0,14
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 10,752 = 1,61$ , в том числе мех. $0,05 \cdot 10,752 = 0,54$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75
			3	III	3		в том числе мех. 0,55
		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 2,496 = 38,69$ , в том числе мех. $3,1 \cdot 2,496 = 7,74$

Продолжение таблицы 4.5.12

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4Ф ( $m_{\text{опоры}}=10,752 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
4 Установка ж/б опор на фундаменты 4.1 Проверка опоры и фундаментов 4.2 Крепление тросов и растяжек 4.3 Подъем и установка опоры на фундамент 4.4 Выверка и закрепление опоры 4.5 Снятие тросов и растяжек	Е23-3- 10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	4,9 в том числе мех.- 0,98
5 Сболчивание соединения нижней секции опоры с фундаментом 5.1 Подноска и подача болтов 5.2 Прочистка отверстий во фланцах 5.3 Постановка болтов 5.4 Завертывание гаек ключами 5.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
6 Монтаж оттяжек 6.1 Разматывание оттяжек из бухт 6.2 Присоединение соединительной планки с уравнительным блоком к опоре. 6.3 Протаскивание оттяжек через укрупнительный блок или деталь крепления оттяжек 6.4 Выравнивание концов оттяжек 6.5 Установка сжимов 6.6 Свивание концов	Е23-3- 13	Электро- линейщики:	4 2	III III	1 1	1 оттяжка	$1 \cdot 2 = 2$

Окончание таблицы 4.5.12

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-4Ф ( $m_{\text{опоры}}=10,752 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=2496 \text{ кг}$ )
7 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 7.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро-линейщик	3	III	1	1 опора	0,12
8 Всего на сборку и установку опоры							55,15, в том числе мех.- 10,0
<p>Примечания:</p> <p>1. Оттяжки изготавливаются в заводских условиях. В данной ТК учтены работы по монтажу оттяжек. Фундаменты для крепления оттяжек (анкерные плиты) в данной ТК не рассматриваются, а принимаются согласно типовых ТК, в соответствии с проектным решением.</p> <p>2. Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.16</a>, включая установку ригелей.</p>							

Таблица 4.5.13 – Расчет нормы времени на сборку и установку 2СУБ110-2

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=25,667$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=4077$ кг)
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	$0,42 \cdot 2 = 0,84$ в том числе мех. $0,14 \cdot 2 = 0,24$
			3	III	1		
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 25,667 = 3,85,$ в том числе мех. $0,05 \cdot 25,667 = 1,28$
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех. $0,55 \cdot 2 = 1,1$
			4	III	1		
			3	III	3		
		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 4,077 = 63,19,$ в том числе мех. $3,1 \cdot 4,077 = 12,64$

Продолжение таблицы 4.5.13

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=25,667 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=4077 \text{ кг}$ )
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	E12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$
4 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.3 Забивка кольшек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$(1,1 \cdot 1,15 + 0,23) \cdot 2 = 3$
5 Бурение котлованов глубиной 4,5 м (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 5.2 Бурение котлована 5.3 Нарращивание шнека 5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	E23-3- 2, табл. 1 п.9 ПР-2 табл.2, п.2, ПР-9	Электро- линейщик  Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 \cdot 2 = 11,4$ , в том числе мех. $(2,2 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 \cdot 2 = 6,12$
6 Установка ж/б опор в пробуренные котлованы 6.1 Проверка состояния опоры и котлованов 6.2 Подготовка песчано-гравийной смеси 6.3 Крепление тросов и растяжек 6.4 Подъем и установка опоры в котлован 6.5 Выверка опоры 6.6 Засыпка пазух котлованов песчано-гравийной смесью, трамбование и устройство банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3- 10, п.1	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	$4 \cdot 2 = 8$ в том числе мех., $0,8 \cdot 2 = 1,6$

Продолжение таблицы 4.5.13

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=25,667 \text{ т}$ , $m_{\text{мет.элемент}}=4077 \text{ кг}$ )
7 Установка связей 7.1 Удерживание оттяжек при укладке конструкций в положение, удобное для подъема 7.2 Установка конструкций 7.3 Выверка конструкций в процессе установки	Е5-1-6, п. 1,2, ПР-1, ВЧ-1	Электро- линейщики:	5 4 3	IV III III	1 1 1	1 шт.	$0,33 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 3,27$ в том числе мех., $0,11 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 1,09$
Машинист крана		6	II	1	1 т		$1,5 \cdot 0,1097 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,27$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,1097 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,09$
8 Установка болтов по концам связей с контргайками 8.1 Подноска болтов, гаек 8.2 Постановка болтов, гаек, шайб 8.3 Подтягивание гаек на постоянных болтах до проектного усилия	Е5-1-19, п. 1, ПР-2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 24}{100} \cdot 1,25 = 3,45$
9 Монтаж заземления 9.1 Правка, разметка и рубка круглой стали diam.16 мм на длину 5 м 9.2 Приварка к закладной детали опоры 9.3 Окрашивание места приварки	Е23-3-53 п. 1, п. 4, п. 6	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	$\left(\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100}\right) \cdot 2 = 1,22$
Электрогазо- сварщик		3	III	1			



Окончание таблицы 4.5.13

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2 ( $m_{\text{опоры}}=25,667$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=4077$ кг)
10 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 10.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	$0,12 \cdot 2 = 0,24$
11 Всего на сборку и установку опоры							108,9, в том числе мех.- 24,2
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 Е23-3-12 норма времени в п. 11 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</p> <p>2. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</p>							

Таблица 4.5.14 – Расчет нормы времени на сборку и установку 2СУБ110-2Ф

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час			
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2Ф (m <sub>оп</sub> =20,515 т, m <sub>мет.эле</sub> =4077 кг)		
1 Выгрузка конструкций: 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро-линейщики:	4	III	1	1 шт.	0,42 · 2 = 0,84 в том числе мех. 0,14 · 2 = 0,24		
			3	III	1		1 т	0,15 · 20,515 = 3,08, в том числе мех. 0,05 · 20,515 = 1,03	
		Машинист крана	6	II	1	1 опора		2,75 · 2 = 5,5 в том числе мех. 0,55 · 2 = 1,1	
			Электро-линейщики:	6	IV			1	1 т металло-конструкций
				4	III		1		
3	III	3							
6	II	1							
2 Сборка ж/б опор: 2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки 2.2 Проверка стоек и ж/б траверс на выбоины и трещины, очистка отверстий от наплыва бетона 2.3 Выкладка металлических деталей опор 2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии 2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки опоры 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	IV	1	1 опора	2,75 · 2 = 5,5 в том числе мех. 0,55 · 2 = 1,1		
			4	III	1		1 т металло-конструкций	15,5 · 4,077 = 63,19, в том числе мех. 3,1 · 4,077 = 12,64	
			3	III	3				
			6	II	1				
		Машинист крана	6	II	1	1 т металло-конструкций			15,5 · 4,077 = 63,19, в том числе мех. 3,1 · 4,077 = 12,64
			6	II	1				
			6	II	1				
			6	II	1				

Продолжение таблицы 4.5.14

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2Ф (m <sub>оп</sub> =20,515 т, m <sub>мет.эле</sub> =4077 кг)
3 Сболчивание соединения верхней и нижней секции 3.1 Подноска и подача болтов 3.2 Прочистка отверстий во фланцах 3.3 Постановка болтов 3.4 Завертывание гаек ключами 3.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$
4 Установка ж/б опор на фундаменты 4.1 Проверка опоры и фундаментов 4.2 Крепление тросов и растяжек 4.3 Подъем и установка опоры на фундамент 4.4 Выверка и закрепление опоры 4.5 Снятие тросов и растяжек	Е23-3-10, п.2	Электро- линейщики:  Машинист крана	6 4 3 6	IV III III II	1 1 2 1	1 опора	$4,9 \cdot 2 = 9,8$ в том числе мех.- $0,98 \cdot 2 = 1,96$
5 Сболчивание соединения с фундаментом 5.1 Подноска и подача болтов 5.2 Прочистка отверстий во фланцах 5.3 Постановка болтов 5.4 Завертывание гаек ключами 5.5 Дотяжка гаек до отказа	Е12-4, п.2	Электро- линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 24 \cdot 2}{100} = 4,66$

Продолжение таблицы 4.5.14

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2Ф (m <sub>оп</sub> =20,515 т, m <sub>мет.элемент</sub> =4077 кг)
6 Установка связей 6.1 Удерживание оттяжек при укладке конструкций в положение, удобное для подъема 6.2 Установка конструкций 6.3 Выверка конструкций в процессе установки	Е5-1-6, п. 1,2, ПР-1, ВЧ-1	Электро- линейщики:	5	IV	1	1 шт.	0,33 · 6 · 1,5 · 1,1 = 3,27 в том числе мех., 0,11 · 6 · 1,5 · 1,1 = 1,09
			4	III	1		
3	III		1				
		Машинист крана	6	II	1	1 т	1,5 · 0,1097 · 1,5 · 1,1 = 0,27 в том числе мех., 0,5 · 0,1097 · 1,5 · 1,1 = 0,09
7 Установка болтов по концам связей с контргайками 7.1 Подноска болтов, гаек 7.2 Постановка болтов, гаек, шайб 7.3 Подтягивание гаек на постоянных болтах до проектного усилия	Е5-1-19, п.1, ПР-2	Электро- линейщики:	4	III	1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 24}{100} \cdot 1,25 = 3,45$
			3	III	1		
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	0,12 · 2 = 0,24

Окончание таблицы 4.5.14

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час	
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора 2СУБ110-2Ф (m <sub>оп</sub> =20,515 т, m <sub>мет.эле</sub> =4077 кг)
9 Всего на сборку и установку опоры							99,0 в том числе мех.-18,2
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в <a href="#">таблице 4.5.16</a> , включая установку ригелей.							

Таблица 4.5.15 – Расчет нормы времени на сборку и установку фундаментных секций для промежуточных опор

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.2 m=2,75 т	СЦФ67.80.2 m=3,57 т
1 Выгрузка конструкций (см. примечание 1): 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро- линейщики:	4 3	Ш Ш	1 1	1 шт.	0,3, в том числе мех., 0,1	0,3, в том числе мех., 0,1
		Машинист крана	6	П	1	1 т	$0,15 \cdot 2,75 = 0,41,$ в том числе мех., $0,05 \cdot 2,75 = 0,14$	$0,15 \cdot 3,57 = 0,54,$ в том числе мех., $0,05 \cdot 3,57 = 0,18$
2 Разбивка котлованов 2.1 Проверка правильности установки пикетного знака 2.2 Разбивка осей пикета 2.3 Забивка кольшек (шпилек)	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV Ш	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
3 Бурение котлованов (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 3.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 3.2 Бурение котлована 3.3 Нарращивание шнека 3.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована	Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщики:	3 5	Ш IV	1 1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,2) \cdot 1,2 = 5,45,$ в том числе мех.	$(4,4 + 0,7 \cdot 1,87) \cdot 1,2 = 6,85,$ в том числе мех.
	Машинист бурильно- крановой машины	5	П	1	$(2,2 + 0,35 \cdot 0,2) \cdot 1,2 = 2,72$		$(2,2 + 0,35 \cdot 1,87) \cdot 1,2 = 3,43$	

Окончание таблицы 4.5.15

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.2 m=2,75 т	СЦФ67.80.2 m=3,57 т
4. Установка цилиндрического фундамента	Е23-3-34	Электро-линейщики:	5	IV	1	1 опора	4 в том числе мех., 1	4 в том числе мех., 1
4.1 Выверка котлованов			3	III	1			
4.2 Устройство щебеночной подушки			2	III	1			
4.3 Установка фундамента в котлован			2	III	1			
4.4 Выверка фундамента		6	II	1				
4.5 Засыпка пазух котлована с послойным трамбованием		Машинист крана						
5 Монтаж заземления	Е23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро-линейщик	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100}$ = 0,61	$(\frac{8,6 \cdot 6,67}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100})$ = 0,75
5.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м, 6,67 м;			3	III	1			
5.2 Приварка к закладной детали опоры; 5.3 Окрашивание места приварки			Электрогазо-сварщик					
6 Всего на установку фундаментной секции						12,3 в том числе мех., 4,0	13,9 в том числе мех., 4,7	
<p>Примечания:</p> <p>1. При выгрузке одного ригеля АР-6-1 (масса 0,76 т) добавить к общей норме времени 0,35 чел-час (в том числе механизмов и машин 0,12). При выгрузке одного ригеля АР-8 (масса 2,6 т) добавить к общей норме времени 0,68 чел-час (в том числе механизмов и машин 0,23);</p> <p>2. Согласно п.3 Е23-3-12 норма времени в п.6 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5), а при установке следующего ригеля на 0,88 чел-час (в т.ч. машин и механизмов на 0,22);</p> <p>3. Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</p>								

Таблица 4.5.16 – Расчет нормы времени на сборку и установку фундаментных секций для анкерно-угловых опор

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.1 m=2,87 т	СЦФ67.80.1 m=3,73 т
1 Выгрузка конструкций (см. примечание 1): 1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку 1.2 Снятие крепления конструкций 1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка 1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали 1.5 Раскрепление груза	Е23-3-47, п.1	Электро- линейщики:	4 3	Ш Ш	1 1	1 шт.  1 т	0,3, в том числе мех., 0,1	0,3, в том числе мех., 0,1
Машинист крана		6	П	1	0,15 · 2,87 = 0,43, в том числе мех., 0,05 · 2,87 = 0,14		0,15 · 3,73 = 0,56, в том числе мех., 0,05 · 3,73 = 0,19	
2 Разбивка котлованов 2.1 Проверка правильности установки пикетного знака 2.2 Разбивка осей пикета 2.3 Забивка кольшек (шпилек)	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV Ш	1 2	1 котлован	1,1 · 1,15 + 0,23 = 1,5	1,1 · 1,15 + 0,23 = 1,5
3 Бурение котлованов (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м): 3.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована 3.2 Бурение котлована 3.3 Наращивание шнека 3.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована		Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщики:	3 5	Ш IV		1 1	1 котлован



Окончание таблицы 4.5.16

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Раз-ряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.1 m=2,87 т	СЦФ67.80.1 m=3,73 т
4. Установка цилиндрического фундамента	Е23-3-34	Электро- линейщики:	5	IV	1	1 опора	4 в том числе мех., 1	4 в том числе мех., 1
4.1 Выверка котлованов			3	III	1			
4.2 Устройство щебеночной подушки			2	III	1			
4.3 Установка фундамента в котлован			2	III	1			
4.4 Выверка фундамента		6	II	1				
4.5 Засыпка пазух котлована с послойным трамбованием		Машинист крана						
5 Монтаж заземления	Е23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100}$ = 0,61	$(\frac{8,6 \cdot 6,67}{100} + 0,12$ $\cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100})$ = 0,75
5.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м, 6,67 м;			3	III	1			
5.2 Приварка к закладной детали опоры; 5.3 Окрашивание места приварки		3	III	1				
6 Всего на установку фундаментной секции						12,5 в том числе мех., 4,1	14,2 в том числе мех., 4,9	
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Согласно Е23-3-47, табл.2 при выгрузке одного ригеля АР-6-1 (масса 0,76 т) добавить к общей норме времени 0,35 чел-час (в том числе механизмов и машин 0,12). При выгрузке одного ригеля АР-8 (масса 2,6 т) добавить к общей норме времени 0,68 чел-час (в том числе механизмов и машин 0,23);</li> <li>Согласно п.3 Е23-3-12 норма времени в п.6 при установке 1 ригеля увеличивается на 2 чел-час (в том числе механизмов и машин на 0,5 чел-час), а при установке следующего ригеля на 0,88 (в т.ч. машин и механизмов на 0,22) чел-час;</li> <li>Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей.</li> </ol>								

## 4.6 Операционный контроль

Таблица 4.6.1

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
1 Входной контроль металлоконструкций: качество изготовления деталей	СТО 56947007-29.120.90.247-2017 <a href="#">[12]</a> 1 Отклонения от проектных линейных размеров 2 Непрямолинейность (прогиб) деталей 3 Диаметры отверстий под болты, работающие на срез 4 Отклонения в диаметрах отверстий не более: 5 Кромки деталей после кислородной резки  6 Внутренняя поверхность металла по контуру отверстия 7 Сварные швы	Отклонения: - при длине деталей от 2,5 м до 4,0 м: $\pm 2,0$ мм - при длине от 4,0 м до 8,0 м: $\pm 2,5$ мм - прогиб местного искривления – 0,001 длины, но не более 10 мм - должны быть больше диаметров стержней болтов на 1 мм - в отверстиях диаметром до 17 мм: $\pm 0,6$ мм; - в отверстиях диаметром 17 мм и более: $\pm 1,5$ мм должны быть очищены от грата, шлака, брызг и наплывов металла и не иметь неровностей и шероховатостей, превышающих: - при машинной резке – 0,3 мм; - при ручной газовой резке – 1 мм не должна иметь надрывов и расслоений металла  - провар всех стыковых швов должен быть 100%; - сварные швы по внешнему виду должны иметь гладкую поверхность без наплывов, прожогов, сужений и перерывов, не иметь резкого перехода к основному металлу; наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин. Сварной шов и околошовная зона не должны иметь трещин любой ориентации и длины	Визуальный и инструментальный контроль: штангенциркуль, линейка, рулетка

Продолжение таблицы 4.6.1

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
2 Входной контроль металлоконструкций: качество цинкового покрытия, включая закладные детали и фланцы железобетонных секций и метизов	<a href="#">ГОСТ 9.307-89</a> <a href="#">ГОСТ 9.032-74</a>	Для антикоррозийной защиты стальных конструкций опор применяется метод горячего цинкования (толщина покрытия не менее 80 мкм). Фланцы стоек допускается защищать от коррозии цинкнаполненными композициями. При внешнем осмотре цинковое покрытие должно быть гладким или шероховатым, сплошным, цвет от серебристо-блестящего до матового, не допускается наличие трещин, забоин, вздутий, наплывов, которые мешают сборке	Визуальный контроль
3 Приемочный контроль железобетонных стоек	<a href="#">ГОСТ 22687.0-85</a> <a href="#">ГОСТ 13015-2012</a> 1 Отклонения от линейного размера длины стойки: 2 Отклонение наружного диаметра стойки 3 Отклонение толщины стенки стойки: 4 Отклонение размеров закладных изделий: 5 Смещение закладных изделий (сквозных трубок) 6. Размеры дефектов на боковой наружной поверхности стойки (не более, мм):	Отклонения: - при длине 26,0 м: $\pm 80$ мм - при длине от 20,0: $\pm 60$ мм $\pm 6$ мм  - в вершине стойки: $\pm 5$ ; $-3$ мм - в комле стойки: $\pm 20$ мм - по длине изделий: $-5$ мм - по размеру отверстий: $+5$ мм; $-3$ мм - поворот относительно оси стойки: $\pm 1,5$ град. - по высоте: $\pm 10$ мм - раковин – диаметр 10, глубина 3. Число раковин не должно превышать одной на длине 2 м - местных наплывов и впадин – 2 - сколов бетона – не допускается	Инструментальный контроль: рулетка 10 м, металлическая линейка, рейка 2 м

Продолжение таблицы 4.6.1

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
	<p>7 Размеры дефектов на торцевой поверхности стойки (не более, мм):</p> <p>8 Обнажение арматуры стоек, за исключением концов напрягаемой арматуры</p> <p>9 Концы напрягаемой арматуры на торцах стойки: в узле соединения секций:</p> <p>10 Трещины</p> <p>11 Щели по линиям разъема полуформ</p> <p>12 Обозначения секций стойки</p>	<p>- раковин – диаметр 8, глубина 5. Число раковин вместе с околами не должно превышать 20% общей площади торца</p> <p>- местных наплывов и впадин – 2</p> <p>- околлов бетона – 10</p> <p>не допускаются</p> <p>не должны выступать за торцевые поверхности более чем на 40 мм</p> <p>должны быть защищены битумным лаком</p> <p>должны быть защищены цинкнаполненными защитными покрытиями</p> <p>не допускаются, за исключением усадочных и поверхностных технологических, ширина которых не должна быть более 0,05 мм, а число – более одной на 1 м длины стойки</p> <p>не допускаются</p> <p>верхняя и нижняя секции стойки должны иметь одинаковую марку и единый заводской номер</p>	
<p>4 Приемочный контроль соединительного узла секционированных стоек</p>	<p><a href="#">СП 70.13330.2012</a> Натяжение болтов соединительного узла (не менее трех болтов)</p>	<p>Отклонения: Натяжение с усилием 30-35 кгс (294-343 Н) до отказа монтажным ключом. Момент закручивания не должен превышать 88 кгс·м. Щуп толщиной 0,3 мм не должен проникать между собранными деталями в зону, ограниченную шайбой.</p>	<p>Инструментальный контроль: монтажный ключ с длиной рукоятки 500-550 мм; щуп толщиной 0,3 мм</p>

Окончание таблицы 4.6.1

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
5 Приемочный контроль при монтаже сборных железобетонных фундаментов	<a href="#">СП 76.13330.2016</a> , п. 6.6.3.18, табл. 5, п. 6.6.3.19, табл. 6 Расстояние между осями фундаментов в плане для двухстоечных опор Отметки фундаментов	Отклонения:  ±100 мм  80 мм	Инструментальный контроль: нивелир (теодолит) с рейкой
6 Приемочный контроль при монтаже железобетонных одностоечных опор	Требования <a href="#">СП 76.13330.2016</a> , п.6.6.3, табл. 5 - от вертикальной оси вдоль и поперек оси линии (отношение отклонения верхнего конца стойки опоры к ее высоте); - опоры из створа линии при длине пролета, м:	Отклонения:  1/150 высоты опоры;  до 200 – 100 мм св. 200 – 200 мм	Инструментальный контроль: теодолит

#### 4.7 Охрана труда и меры безопасности

Все работы по сборке и установке опор на секционированных стойках должны производиться по ТК и ППР при строгом соблюдении действующих нормативно-технических документов:

- РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ» [13];
  - Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [8];
  - Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [14];
  - СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
  - СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
  - Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9];
  - Правила по охране труда при работе на высоте [15];
  - ГОСТ Р 12.3.050-2017 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности»;
- Особое внимание обратить на следующее:
- при погрузочно-разгрузочных работах необходимо руководствоваться Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов [16] и разделов «Установка ПС и производство работ» Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9];
  - для подъема на опоры предусмотрены стационарные лестницы, снабженные анкерными точками типа «открытая петля» для организации гибкой анкерной линии;
  - для подъема железобетонных элементов необходимо применять стандартные стропы соответствующей грузоподъемности;
  - во время перерывов в работе не допускается оставлять на весу поднятые элементы конструкций;
  - работы по измерениям наведенного напряжения выполняются с применением изолирующих защитных средств согласно требованиям Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок [8];
  - запрещается членам бригады, кроме лиц, проводящих измерения, приближаться к месту заземления проводов ВЛ (опоре, заземляющему спуску, заземлителю), измерительному прибору ближе, чем на 8 метров.
  - при работе крана, рабочие должны находиться за опасной границей работы крана, которая определяется в ППР с соблюдением требований действующих Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [9];

- эксплуатация подъемного сооружения с отступлениями от требований ППР и ТК не допускается. Работа с применением ПС не допускается так же в случаях, определенных п. 115 Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Условия, при которых работы с применением ПС необходимо прекращать, определены п. 132 Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9];
- установка подъемного сооружения на участках производства работ должна проводиться в соответствии с руководством (инструкцией) по эксплуатации ПС и требованиями Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9]. Установка кранов стрелового типа, кранов-манипуляторов, подъемников (вышек) должна производиться на подготовленной площадке с учетом категории и характера грунта. Устанавливать такие подъемные сооружения (далее – ПС) для работы на свеженасыпанном неутрамбованном грунте, а также на площадке с уклоном, превышающим указанный в паспорте и (или) руководстве по эксплуатации, не разрешается;
- установка ПС на выносные опоры должна осуществляться в соответствии с требованиями, установленными в руководствах (инструкциях) по эксплуатации ПС. В случае отсутствия требований в руководствах (инструкциях) по эксплуатации ПС устанавливается на все выносные опоры;
- установка и работа кранов стрелового типа, кранов-манипуляторов, подъемников (вышек) на расстоянии менее 30 м от крайнего провода воздушной линии электропередачи или воздушной электрической сети напряжением более 50 В должна осуществляться только по наряду-допуску, определяющему безопасные условия работы с учетом требований п. 112-113 Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9];
- при перемещении груза ПС должны соблюдаться требования п. 114 Правил безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [9];
- между крановщиком и стропальщиком, находящимся вне видимости крановщика, устанавливается двусторонняя радио- или телефонная связь (при этом перечень и обозначение подаваемых команд должны быть утверждены внутренним распорядительным актом эксплуатирующей организации) или выставляются сигнальщики (назначенные из числа стропальщиков). Команды, подаваемые сигнальщиком, должны быть видны крановщику и стропальщику.

#### **4.8 Охрана окружающей среды**

Работы по установке железобетонных опор должны выполняться с учетом требований Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ [17].

Загрязнение атмосферы может происходить от неорганизованных источников выбросов – работа двигателей внутреннего сгорания строительных механизмов и транспорта, сварочные работы.

Загрязнение поверхностных вод и водоемов при выполнении работ по технологии, указанной в настоящих технологических картах, исключено, так как устанавливаемое оборудование и механизмы в любых режимах их работы (включая аварийные) не могут быть источниками загрязняющих сбросов.

#### **4.9 Пожарная безопасность**

Работы по установке железобетонных центрифугированных опор должны выполняться с учетом требований «Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [18], СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования» [19], СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

До начала монтажных работ назначается ответственный за пожарную безопасность.

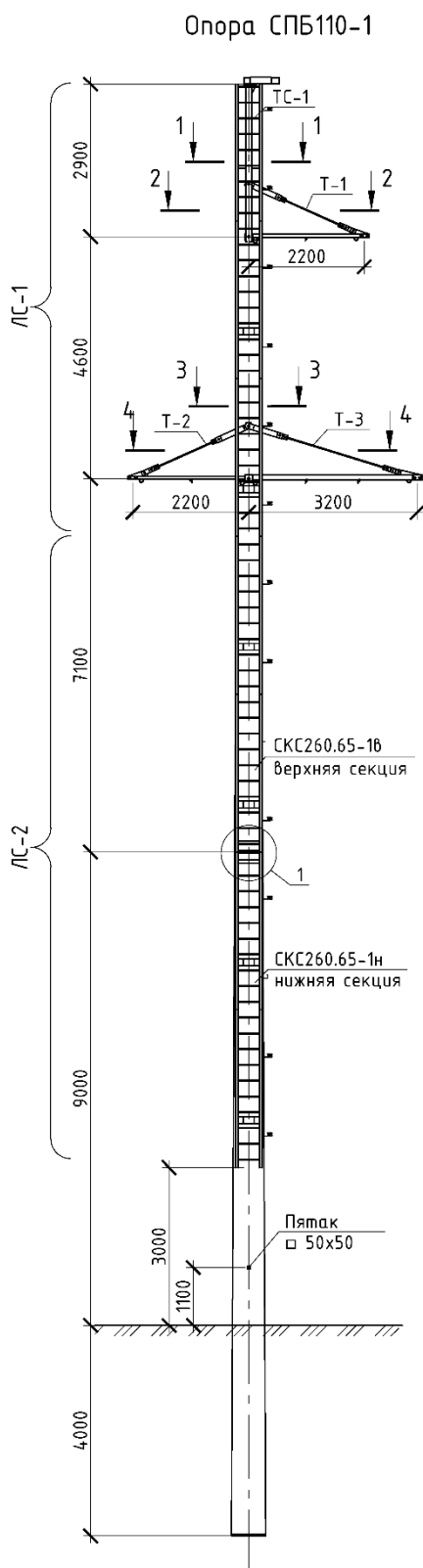


## Приложение А (обязательное)

### Схемы железобетонных опор и фундаментных секций

Таблица отправочных марок на опору СПБ110-1

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-1б	16.006-т.5.035	1	2810	6900
2	СКС260.65-1	СКС260.65-1н	16.006-т.5.035	1	4090	
3	Траверсы	Т-1	16.006-т.5.007	1	45,1	45,1
4		Т-2	16.006-т.5.008	1	45,4	45,4
5		Т-3	16.006-т.5.009	1	84,4	84,4
6	Тросостойка	ТС-1	16.006-т.5.017	1	103	103
7	Болты	Б-1	16.006-т.5.019	1	4,98	4,98
8		Б-2	16.006-т.5.019	1	4,97	4,97
9		Б-3	16.006-т.5.019	1	6,38	6,38
10		Б-4	16.006-т.5.019	1	6,52	6,52
11	Лестница	ЛС-1	16.006-т.5.020	1	123	300
12		ЛС-2	16.006-т.5.020	1	177	
Масса железобетонных элементов:					6900	
Масса стальных элементов:					585	
Масса метизов:					27,1	
Масса опоры без цинкового покрытия:					7512	
Масса цинкового покрытия:					23,4	
Масса опоры с цинковым покрытием:					7536	



Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-1

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-3				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,508	6,10	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:		11,7		
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.5б	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.5б	5	0,241	1,21	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.5б	4	0,129	0,516	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.5б	8	0,114	0,912	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.5б	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.5б	82	0,071	5,82	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.5б	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М30.5	8	0,243	1,94	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	5	0,071	0,355	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	24	0,038	0,912	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	96	0,025	2,40	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	5	0,016	0,080	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	12	0,008	0,096	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	96	0,004	0,384	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:		15,4		

Рисунок А.1 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-1. Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.2)

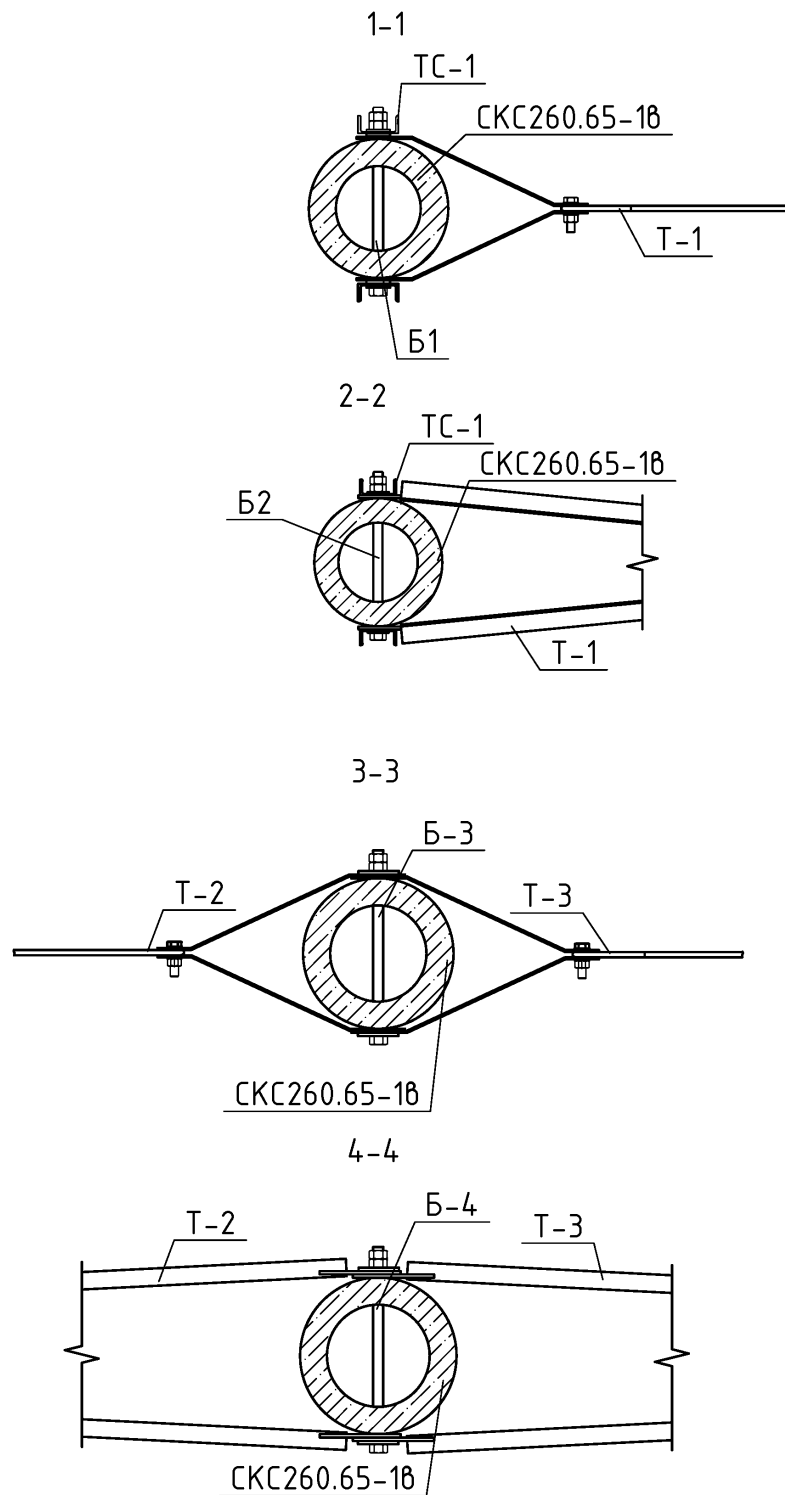
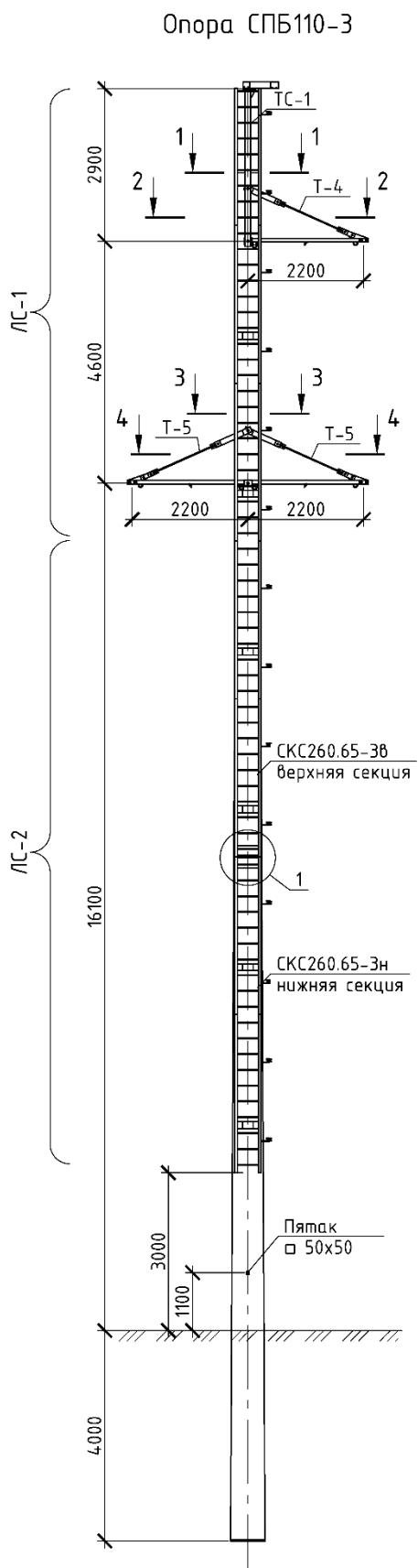


Рисунок А.2 – Основные разрезы опоры СПБ110-1 (см. совместно с рисунком А.1)

Таблица отправочных марок на опору СПБ110-3

	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-3В	16.006-т.5.036	1	2850	7000
2	СКС260.65-3	СКС260.65-3Н	16.006-т.5.036	1	4150	
3	Траверсы	Т-4	16.006-т.5.010	1	52,9	52,9
4		Т-5	16.006-т.5.011	2	53,2	106
5	Тросостойка	ТС-1	16.006-т.5.017	1	103	103
6	Болты	Б-1	16.006-т.5.019	1	4,98	4,98
7		Б-2	16.006-т.5.019	1	4,97	4,97
8		Б-3	16.006-т.5.019	1	6,38	6,38
9		Б-4	16.006-т.5.019	1	6,52	6,52
10	Лестница	ЛС-1	16.006-т.5.020	1	123	300
11		ЛС-2	16.006-т.5.020	1	177	
Масса железобетонных элементов:					7000	
Масса стальных элементов:					569	
Масса метизов:					27,8	
Масса опоры без цинкового покрытия:					7597	
Масса цинкового покрытия:					22,8	
Масса опоры с цинковым покрытием:					7620	



Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-3

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-3				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,543	6,52	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:		12,2		
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	9	0,241	2,17	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	6	0,114	0,684	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	82	0,071	5,82	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М30.5	8	0,243	1,94	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	9	0,071	0,639	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	18	0,038	0,684	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	96	0,025	2,40	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	9	0,016	0,144	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	6	0,008	0,048	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	96	0,004	0,384	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:		15,7		

Рисунок А.3 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-3. Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.4)

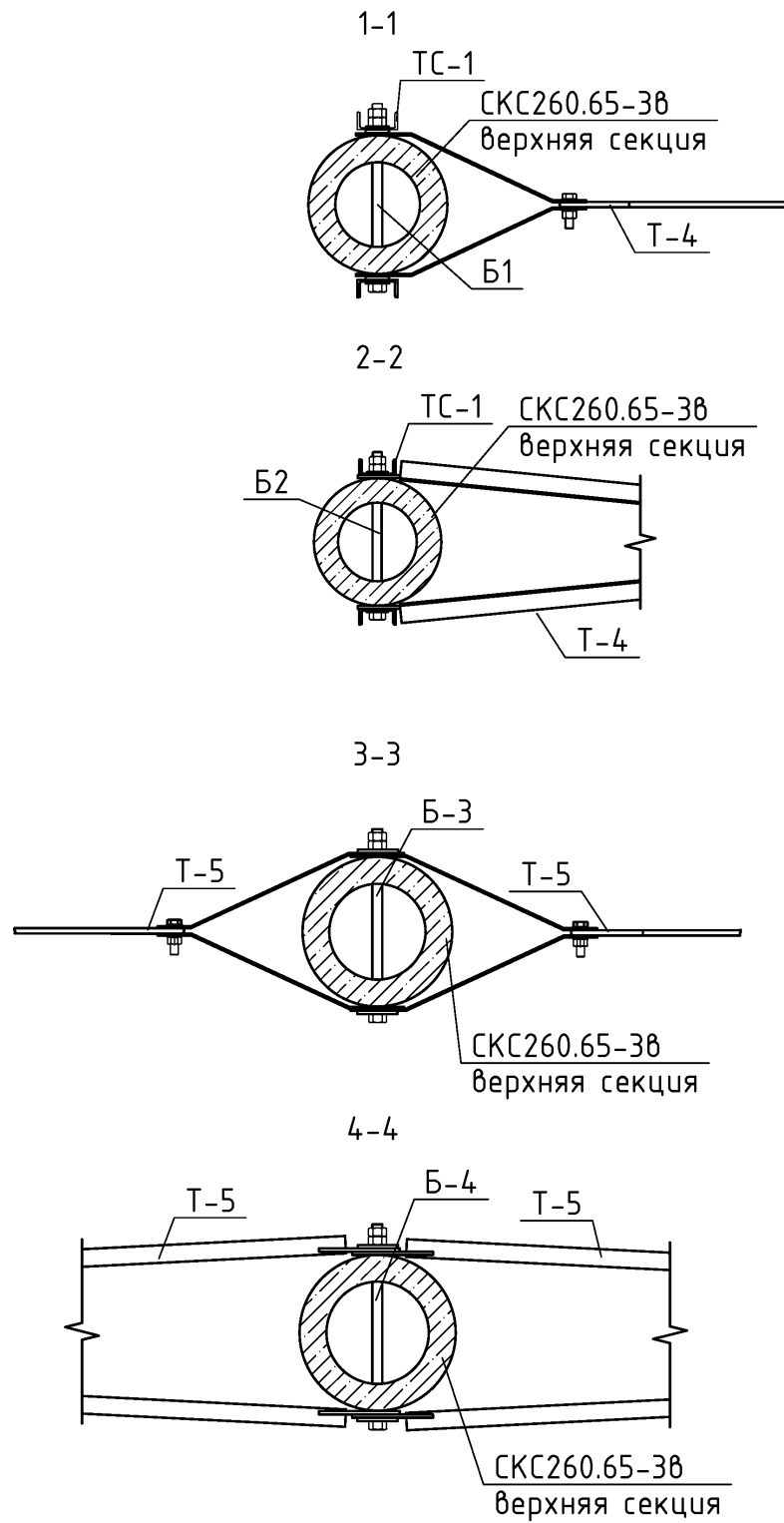


Рисунок А.4 – Основные разрезы опоры СПБ110-3 (см. совместно с рисунком А.3)

Опора СПБ110-5Ф

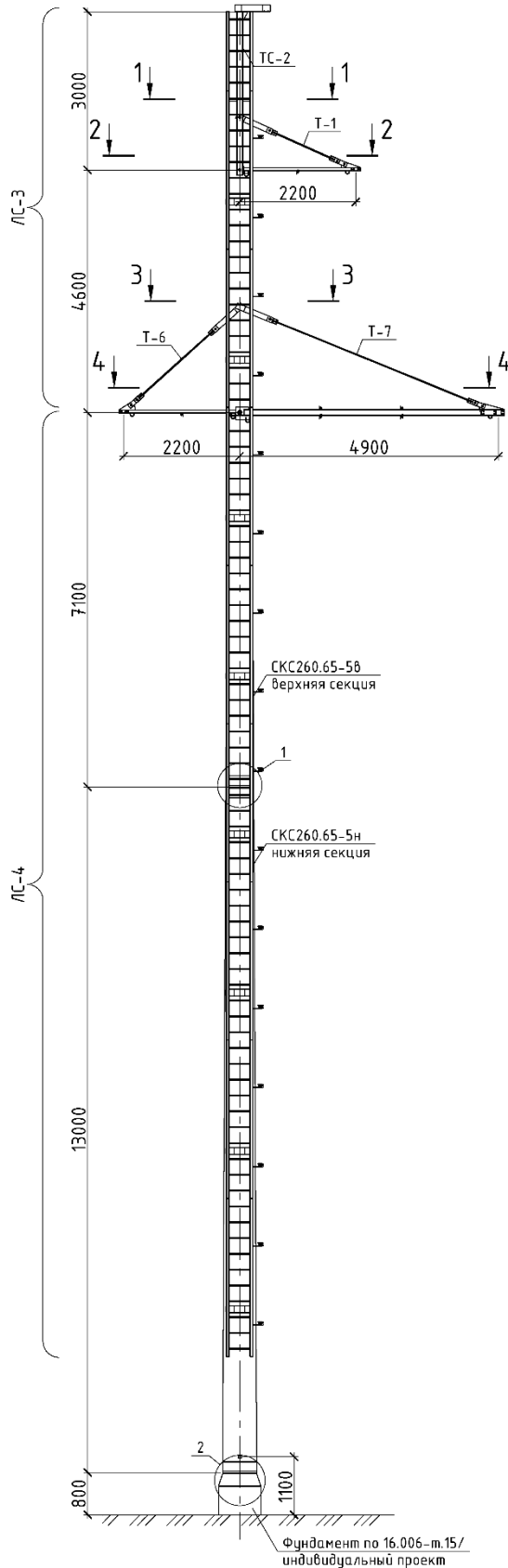


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-5Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СКС260.65-5	СКС260.65-5В	16.006-т.5.037	1	2900	7190
2		СКС260.65-5н	16.006-т.5.037	1	4290	
3	Травверсы	Т-1	16.006-т.5.007	1	45,1	45,1
4		Т-6	16.006-т.5.012	1	46,7	
5		Т-7	16.006-т.5.013	1	148	
6	Тросостойка	ТС-2	16.006-т.5.018	1	105	105
7	Болты	Б-1	16.006-т.5.019	1	4,98	4,98
8		Б-2	16.006-т.5.019	1	4,97	
9		Б-5	16.006-т.5.019	1	6,34	
10		Б-6	16.006-т.5.019	1	8,64	
11	Лестница	ЛС-3	16.006-т.5.021	1	111	376
12		ЛС-4	16.006-т.5.021	1	266	
Масса железобетонных элементов:						7190
Масса стальных элементов:						726
Масса метизов:						65,0
Масса опоры без цинкового покрытия:						7981
Масса цинкового покрытия:						29,0
Масса опоры с цинковым покрытием:						8010

Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-5Ф

Наименование	Кол. шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	Всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-5				
Болт М36х160.109.40Х ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ 7798-70
Болт М24х120.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.10.40Х ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.10.40Х ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36 ТД21	24	0,104	2,50	ГОСТ 11371-78
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			45,5	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	3	0,241	0,723	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	10	0,129	1,29	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	12	0,114	1,37	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	108	0,071	7,67	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.5	2	0,417	0,834	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	3	0,071	0,213	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	34	0,038	1,29	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	126	0,025	3,15	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	3	0,016	0,048	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	22	0,008	0,176	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	126	0,004	0,504	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			19	

Рисунок А.5 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-5Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.6)

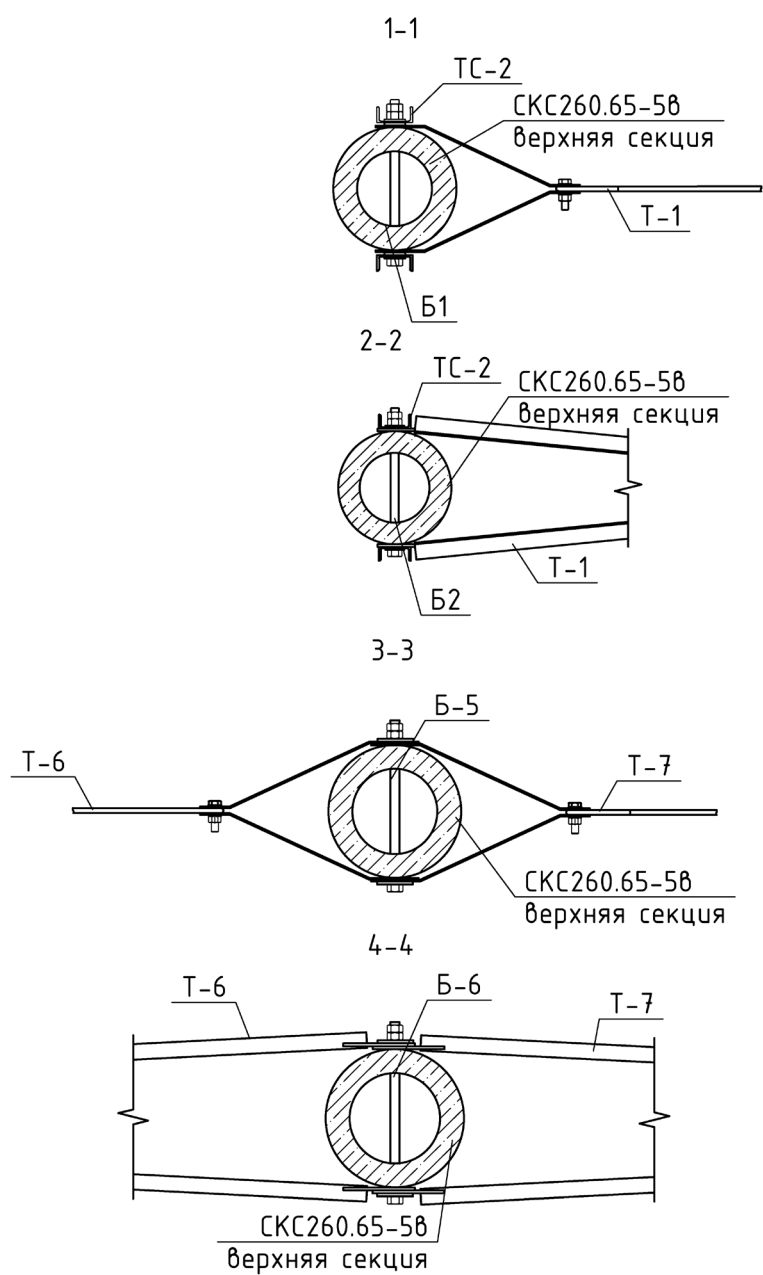


Рисунок А.6 – Основные разрезы опоры СПБ110-5Ф (см. совместно с рисунком А.5)

Опора СПБ110-7Ф

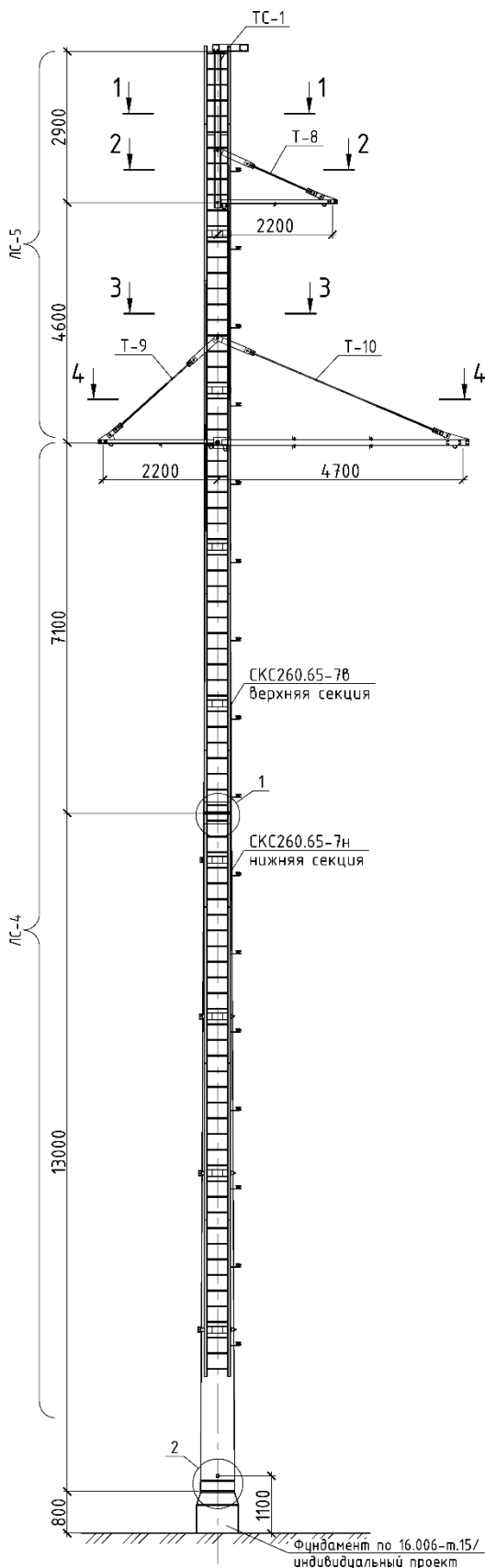


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-7Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-7В	16.006-т.5.03В	1	2950	7480
2	СКС260.65-7	СКС260.65-7Н	16.006-т.5.03В	1	4530	
3	Траверсы	Т-8	16.006-т.5.014	1	54,1	54,1
4		Т-9	16.006-т.5.015	1	56,2	56,2
5	Тросостойка	Т-10	16.006-т.5.016	1	14,7	14,7
6		ТС-1	16.006-т.5.017	1	103	103
7	Болты	Б-1	16.006-т.5.019	1	4,98	4,98
8		Б-2	16.006-т.5.019	1	4,97	4,97
9		Б-5	16.006-т.5.019	1	6,34	6,34
10		Б-6	16.006-т.5.019	1	8,64	8,64
11	Лестница	ЛС-4	16.006-т.5.022	1	266	376
12		ЛС-5	16.006-т.5.022	1	110	
Масса железобетонных элементов:						7480
Масса стальных элементов:						741
Масса метизов:						65,6
Масса опоры без цинкового покрытия:						8286
Масса цинкового покрытия:						29,6
Масса опоры с цинковым покрытием:						8316

Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-7Ф

Наименование	Кол. шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт.	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-7				
Болт М36х160.109.40Х ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ 7798-70
Болт М24х120.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.10.40Х ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.10.40Х ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36 ТД21	24	0,104	2,50	ГОСТ 11371-78
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:		45,5		
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	7	0,241	1,69	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	6	0,129	0,774	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	12	0,114	1,37	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	108	0,071	7,67	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.5	2	0,417	0,834	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.5	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	7	0,071	0,497	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	30	0,038	1,14	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	126	0,025	3,15	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	7	0,016	0,112	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	18	0,008	0,144	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	126	0,004	0,504	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:		20,1		

Рисунок А.7 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-7Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.8)

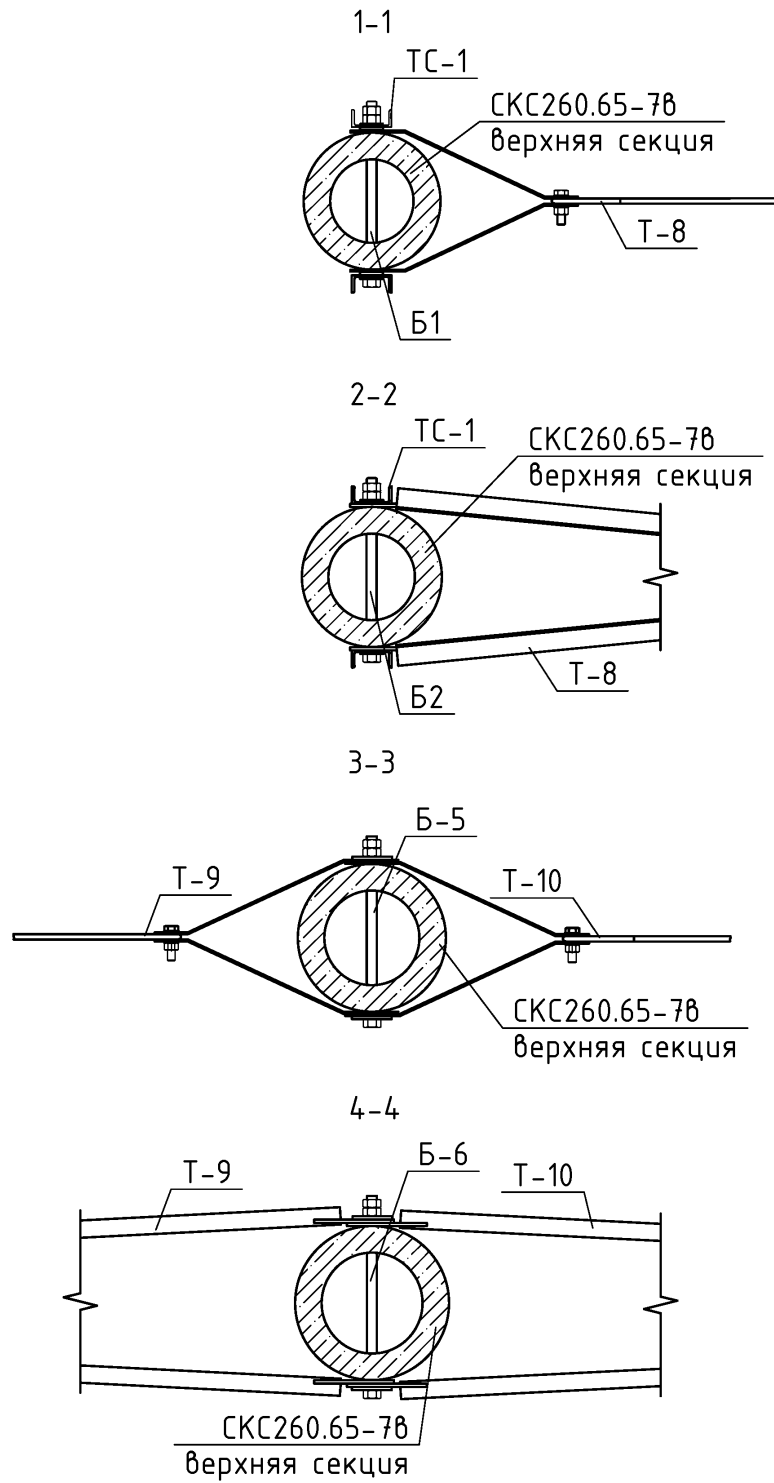


Рисунок А.8 – Основные разрезы опоры СПБ110-7Ф (см. совместно с рисунком А.7)



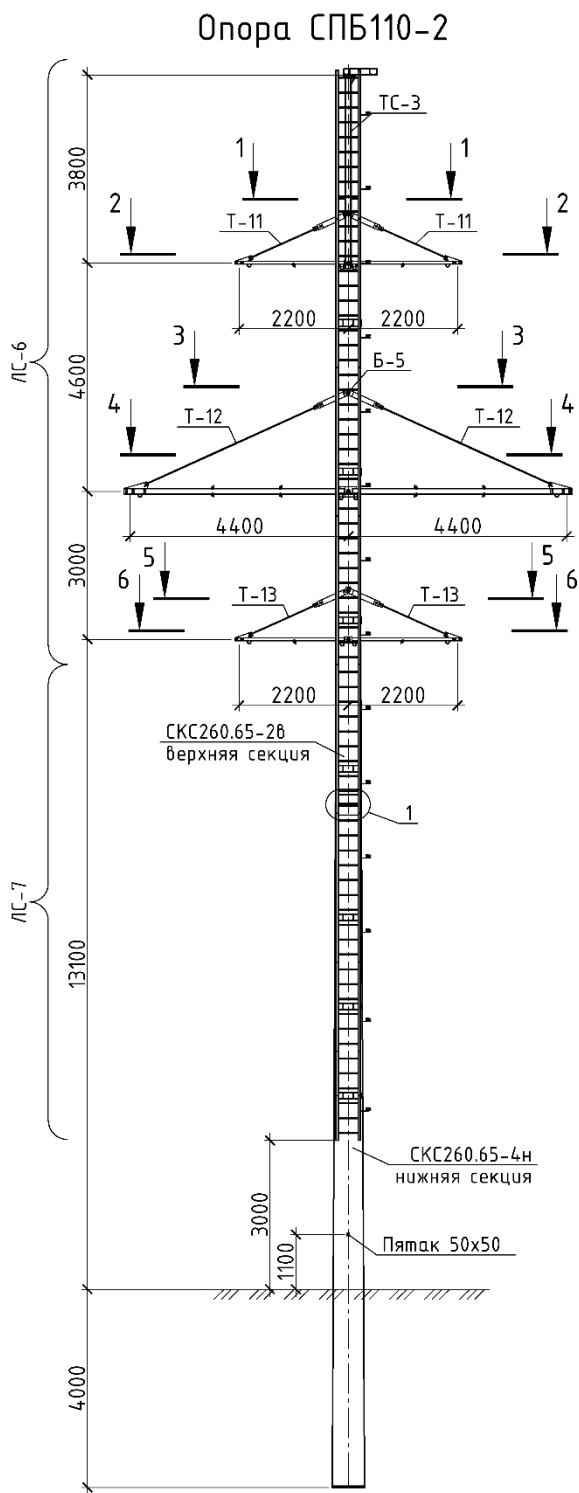


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-2

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-2в	16.006-т.8.036	1	2860	6980
2	СКС260.65-2	СКС260.65-2н	16.006-т.8.036	1	4120	
3	Траверсы	Т-11	16.006-т.8.007	2	45,1	90,16
4		Т-12	16.006-т.8.008	2	136	271,66
5		Т-13	16.006-т.8.009	2	45,3	90,60
6	Тросостойка	ТС-3	16.006-т.8.017	1	128	128,00
7	Болты	Б-4	16.006-т.8.019	1	6,55	6,55
8		Б-5	16.006-т.8.019	1	6,36	6,36
9		Б-7	16.006-т.8.019	1	5,05	5,05
10		Б-8	16.006-т.8.019	1	5,08	5,08
11		Б-9	16.006-т.8.019	1	6,57	6,57
12		Б-10	16.006-т.8.019	1	6,71	6,71
13	Лестница	ЛС-6	16.006-т.8.020	1	171	321
14		ЛС-7	16.006-т.8.020	1	150	
Масса железобетонных элементов:					6980	
Масса стальных элементов:					913	
Масса метизов:					36,1	
Масса опоры без цинкового покрытия:					7929	
Масса цинкового покрытия:					36,5	
Масса опоры с цинковым покрытием:					7966	

Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-2

Наименование	Кол. шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-2				
Болт М24х10.10940Х ХЛ ТД21	12	0,543	6,52	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			12,2	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	6	0,241	1,45	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	20	0,129	2,58	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	24	0,114	2,74	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	95	0,071	6,75	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М30.5	12	0,243	2,92	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	6	0,071	0,426	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	68	0,038	2,58	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	111	0,025	2,78	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	6	0,016	0,096	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	44	0,008	0,352	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	111	0,004	0,444	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			23,9	

Рисунок А.9 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-2. Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.10)

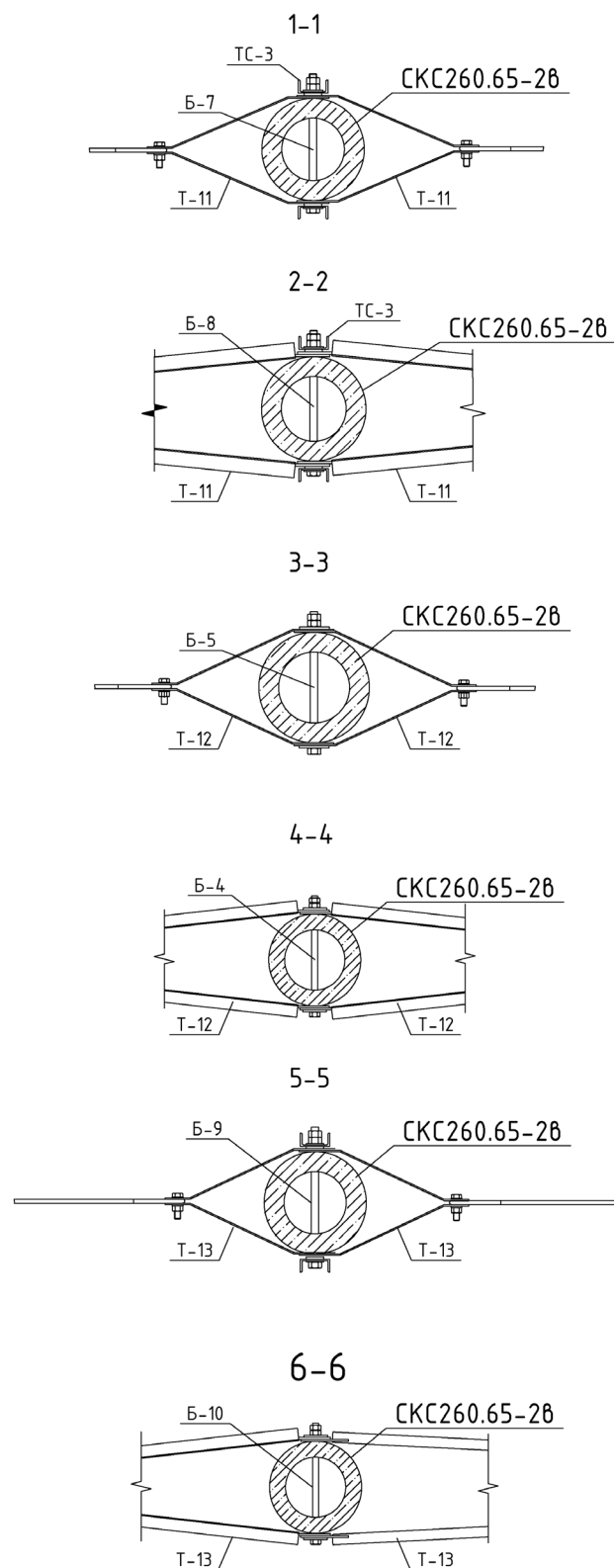
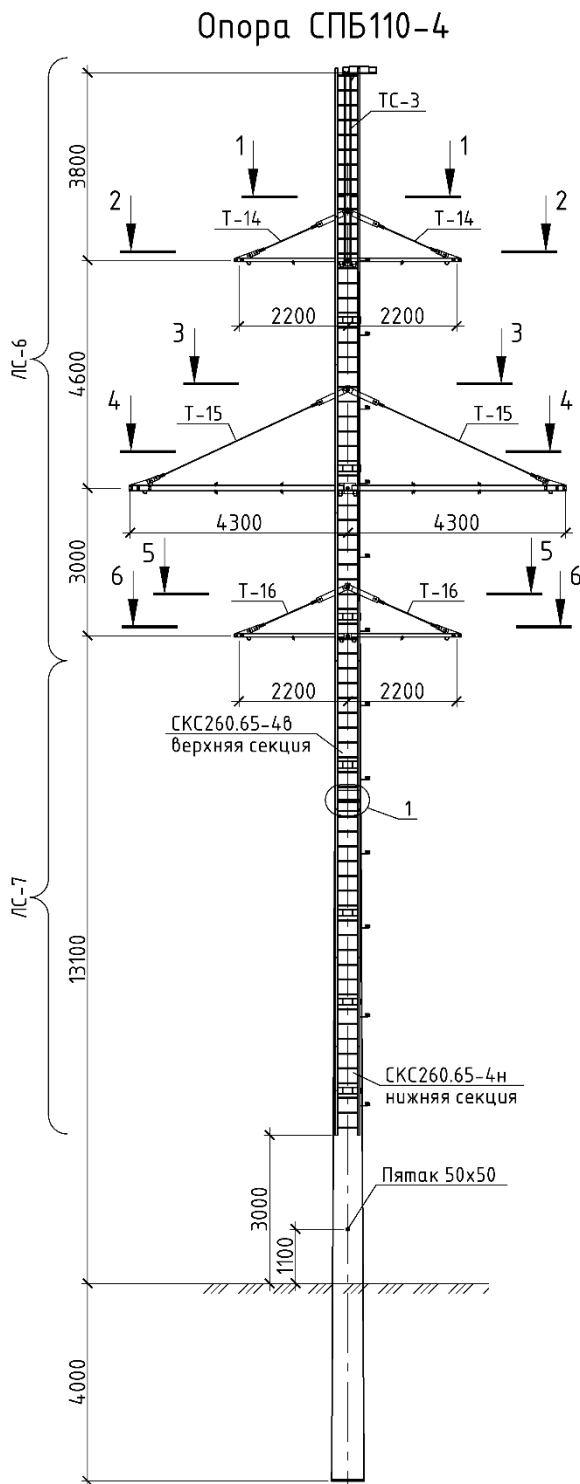


Рисунок А.10 – Основные разрезы опоры СПБ110-2 (см. совместно с рисунком А.9)

Таблица отбраочных марок на опору СПБ110-4

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг		
					1 шт.	Всех	
1	Стойка СКС260.65-4	СКС260.65-4Б	16.006-т.8.037	1	2920	714,0	
2		СКС260.65-4н	16.006-т.8.037	1	4220		
3	Травверсы	Т-14	16.006-т.8.010	2	52,9	105,8	
4		Т-15	16.006-т.8.011	2	134	267	
5		Т-16	16.006-т.8.012	2	53,1	106	
6	Тросостойка	ТС-3	16.006-т.8.017	1	128	128	
7	Болты	Б-5	16.006-т.8.019	1	6,36	6,36	
8		Б-6	16.006-т.8.019	1	8,65	8,65	
9		Б-7	16.006-т.8.019	1	5,05	5,05	
10		Б-8	16.006-т.8.019	1	5,08	5,08	
11		Б-9	16.006-т.8.019	1	6,57	6,57	
12		Б-10	16.006-т.8.019	1	6,71	6,71	
13	Лестницы	ЛС-6	16.006-т.8.020	1	171	321	
14		ЛС-7	16.006-т.8.020	1	150		
					Масса железобетонных элементов:		714,0
					Масса стальных элементов:		942
					Масса метизов:		38,1
					Масса опоры без цинкового покрытия:		8120
					Масса цинкового покрытия:		37,7
					Масса опоры с цинковым покрытием:		8157



Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-4

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СКС260.65-4				
Болт М24х120.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			12,6	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	14	0,241	3,37	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	12	0,129	1,55	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	24	0,114	2,73	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,155	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	95	0,071	6,77	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.5	2	0,417	0,83	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.5	10	0,243	2,43	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	14	0,071	1,00	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	60	0,038	2,26	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	111	0,025	2,81	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	14	0,016	0,221	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	36	0,008	0,289	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	111	0,004	0,497	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			25,5	

Рисунок А.11 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-4.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.12)

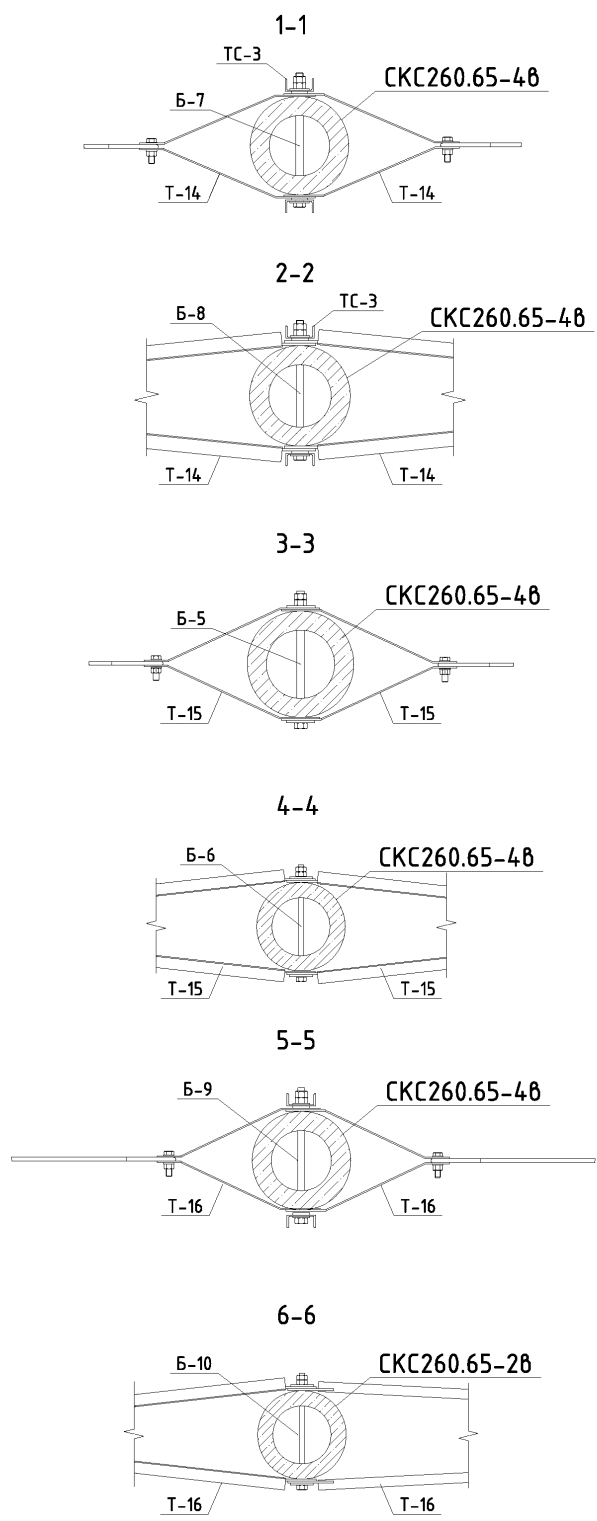


Рисунок А.12 – Основные разрезы опоры СПБ110-4 (см. совместно с рисунком А.11)

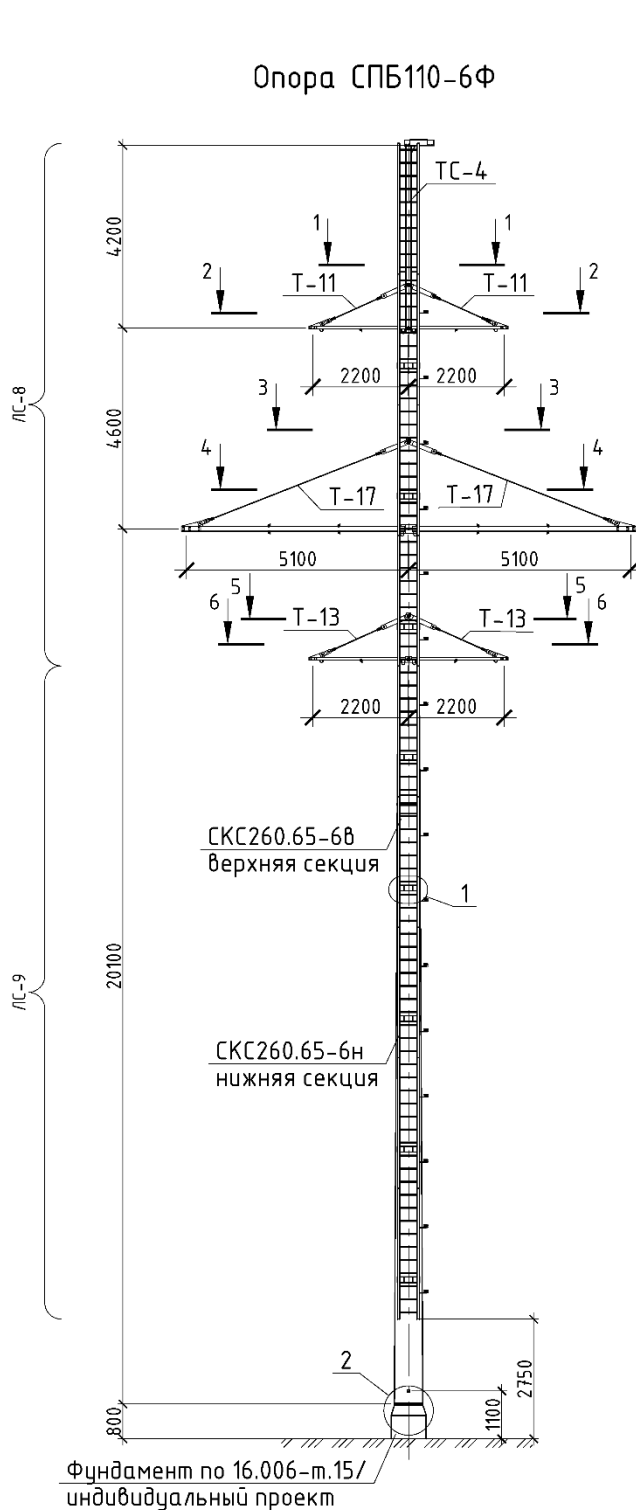


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-6Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	всех
1	Стойка	СКС260.65-68	16.006-т.8.038	1	2980	7700
2	СКС260.65-6	СКС260.65-6н	16.006-т.8.038	1	4720	
3	Траверсы	Т-11	16.006-т.8.007	2	45,1	90,2
4		Т-13	16.006-т.8.009	2	45,3	90,6
5		Т-17	16.006-т.8.013	2	152	304
6	Тросостойка	ТС-4	16.006-т.8.018	1	137	137
7	Болты	Б-6	16.006-т.8.019	1	8,65	8,65
8		Б-5	16.006-т.8.019	1	6,36	6,36
9		Б-7	16.006-т.8.019	1	5,05	5,05
10		Б-8	16.006-т.8.019	1	5,08	5,08
11		Б-9	16.006-т.8.019	1	6,57	6,57
12		Б-10	16.006-т.8.019	1	6,71	6,71
13	Лестница	ЛС-8	16.006-т.8.021	1	171	
14		ЛС-9	16.006-т.8.021	1	221	392
Масса железобетонных элементов:					7700	
Масса стальных элементов:					1026	
Масса метизов:					71,1	
Масса опоры без цинкового покрытия:					8797	
Масса цинкового покрытия:					4,10	
Масса опоры с цинковым покрытием:					8838	

Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-6Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со спойкой СКС260.65-6				
Болт М36х160.109.40Х ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ 7798-70
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36 ТД 21	24	0,104	2,49	ГОСТ 11371-78
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			45,5	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	6	0,241	1,45	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	20	0,129	2,58	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	24	0,114	2,74	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	108	0,071	7,67	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.5	2	0,417	0,834	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.5	10	0,243	2,43	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	6	0,071	0,426	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	68	0,038	2,58	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	126	0,025	3,15	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 20	6	0,016	0,096	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	44	0,008	0,352	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	126	0,004	0,504	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			25,6	

Рисунок А.13 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-6Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.14)

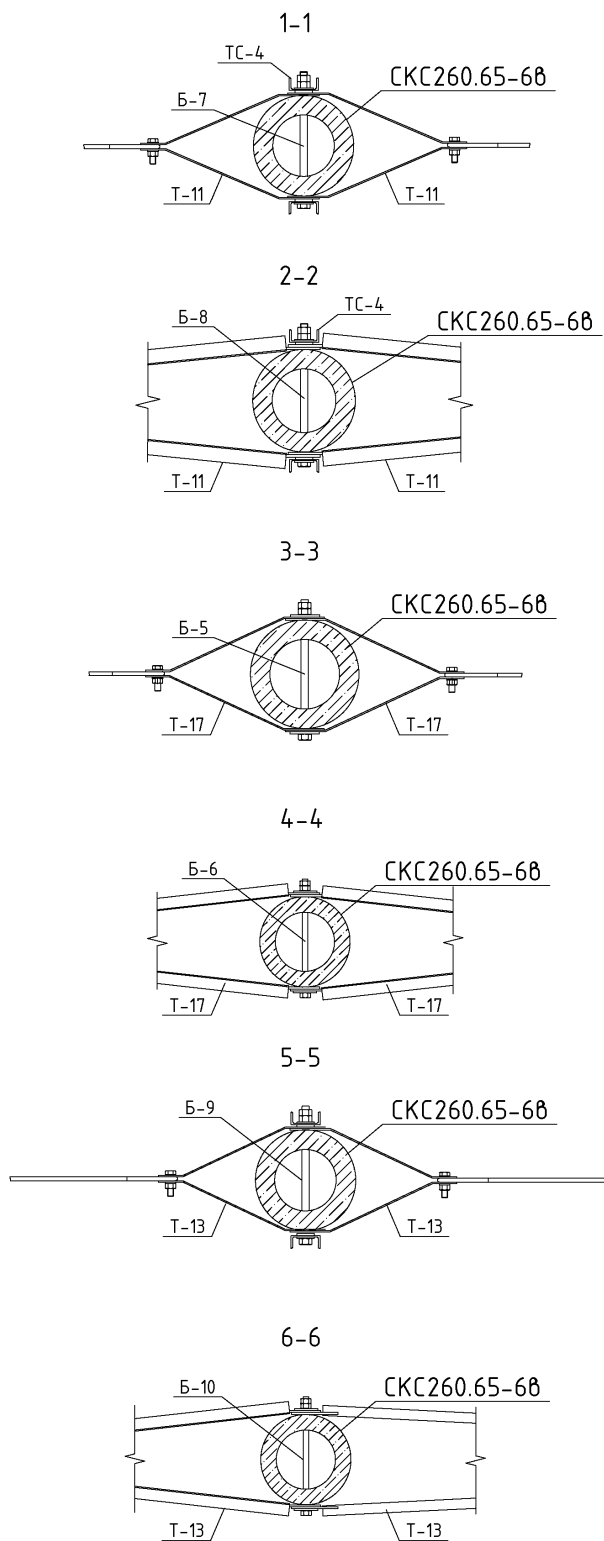
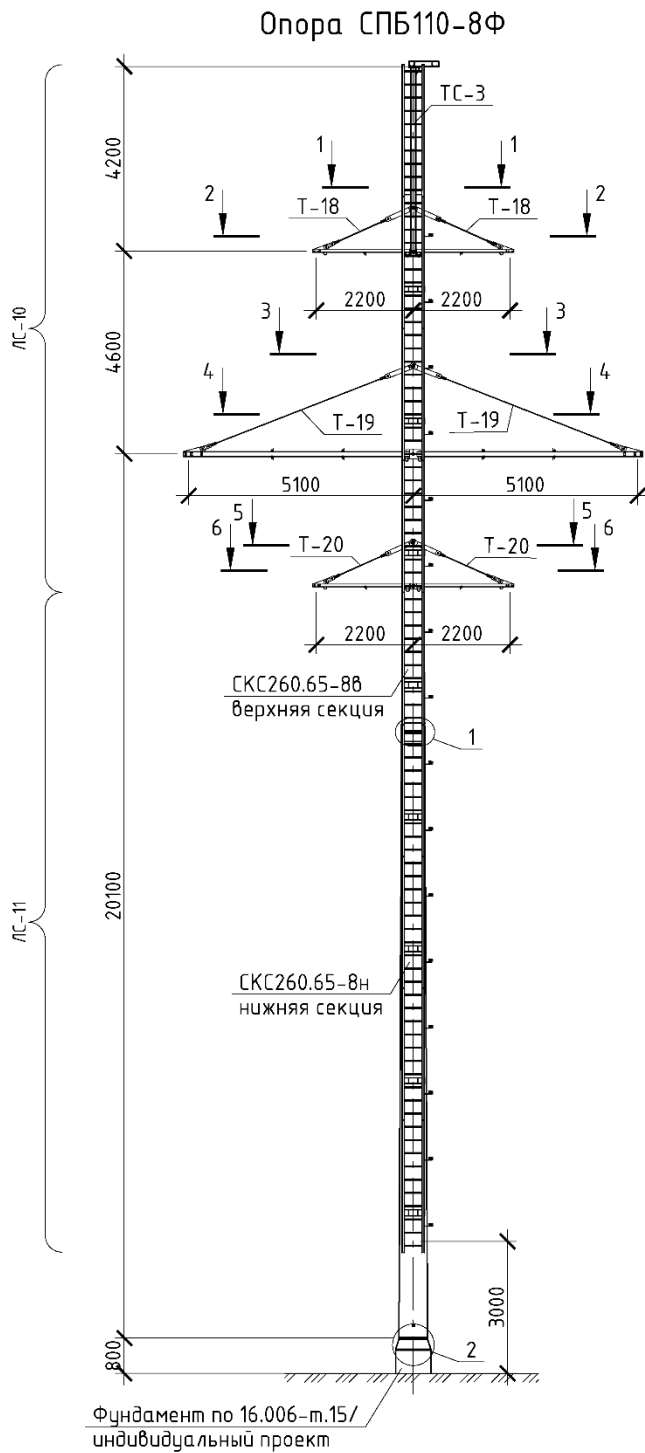


Рисунок А.14 – Основные разрезы опоры СПБ110-6Ф (см. совместно с рисунком А.13)

Таблица отправочных марок на опору СПБ110-8Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СКС260.65-8	СКС260.65-8Б	16.006-т.8.038	1	2980	7700
2		СКС260.65-8Н	16.006-т.8.038	1	4720	
3	Траверсы	Т-18	16.006-т.8.007	2	54,1	108
4		Т-19	16.006-т.8.009	2	151,1	302
5		Т-20	16.006-т.8.013	2	54	109
6	Тросостойка	ТС-3	16.006-т.8.018	1	128	128
7	Болты	Б-5	16.006-т.8.019	1	3,36	3,36
8		Б-6	16.006-т.8.019	1	8,65	8,65
9		Б-7	16.006-т.8.019	1	5,05	5,05
10		Б-8	16.006-т.8.019	1	5,08	5,08
11		Б-9	16.006-т.8.019	1	6,57	6,57
12		Б-10	16.006-т.8.019	1	6,71	6,71
13	Лестница	ЛС-10	16.006-т.8.022	1	168	389
14		ЛС-11	16.006-т.8.022	1	221	
Масса железобетонных элементов:						7700
Масса стальных элементов:						104,8
Масса метизов:						72,3
Масса опоры без цинкового покрытия:						8820
Масса цинкового покрытия:						41,9
Масса опоры с цинковым покрытием:						8862



Ведомость монтажных метизов на опору СПБ110-8Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	Всех	
Метизы, поставленные со стойкой СКС260.65-8				
Болт М36х160.109.40Х ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ 7798-70
Болт М24х120.109 ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 36 ТД21	24	0,104	2,49	ГОСТ 11371-78
Шайба пружинная 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:		45,5		
Метизы, поставленные с комплектом металлоконструкции				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	14	0,241	3,37	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	12	0,129	1,55	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	24	0,114	2,74	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	108	0,071	7,67	ГОСТ 7798-70
Болт М12х50.56	1	0,059	0,059	ГОСТ 7798-70
Гайка М36.5	2	0,417	0,834	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.5	10	0,243	2,43	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	1	0,123	0,123	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	14	0,071	0,994	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	60	0,038	2,28	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	126	0,025	3,15	ГОСТ 5915-70
Гайка М12.4	1	0,016	0,016	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 24	1	0,027	0,027	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	14	0,016	0,224	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	36	0,008	0,288	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	126	0,004	0,504	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:		26,8		

Рисунок А.15 – Общий вид промежуточной опоры СПБ110-8Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.16)

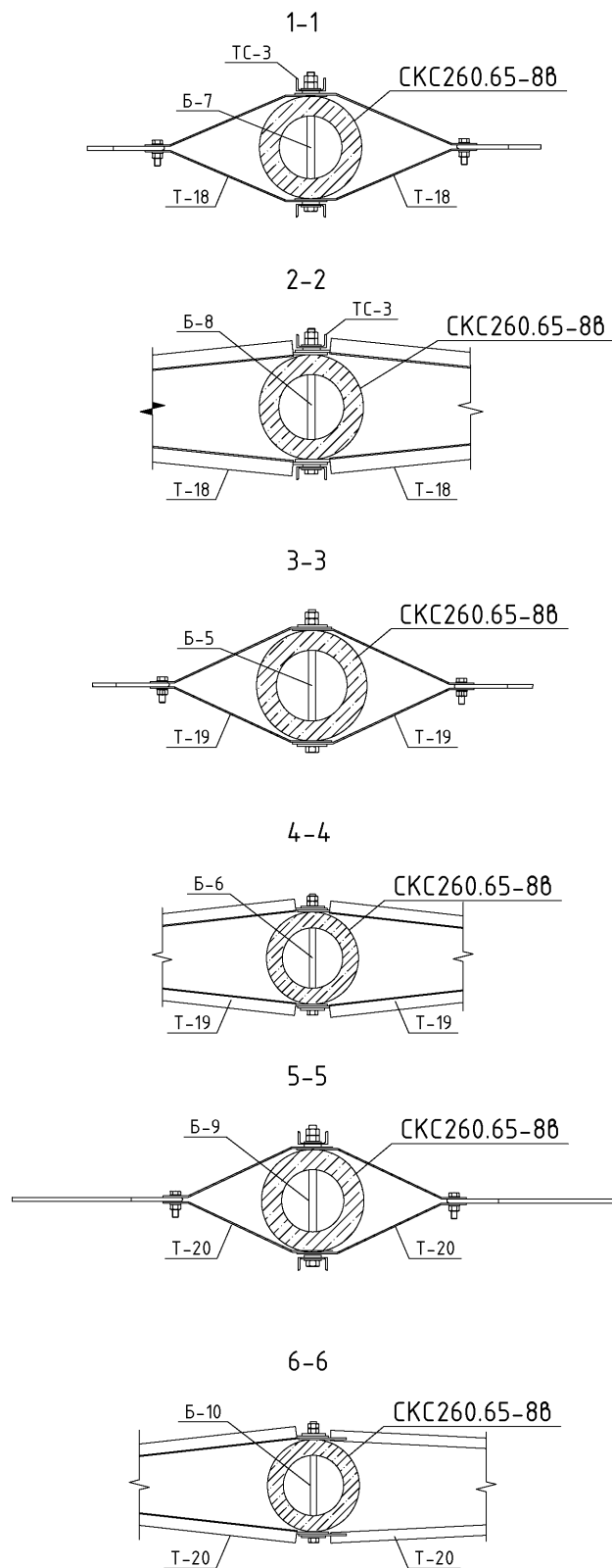


Рисунок А.16 – Основные разрезы опоры СПБ110-8Ф (см. совместно с рисунком А.15)



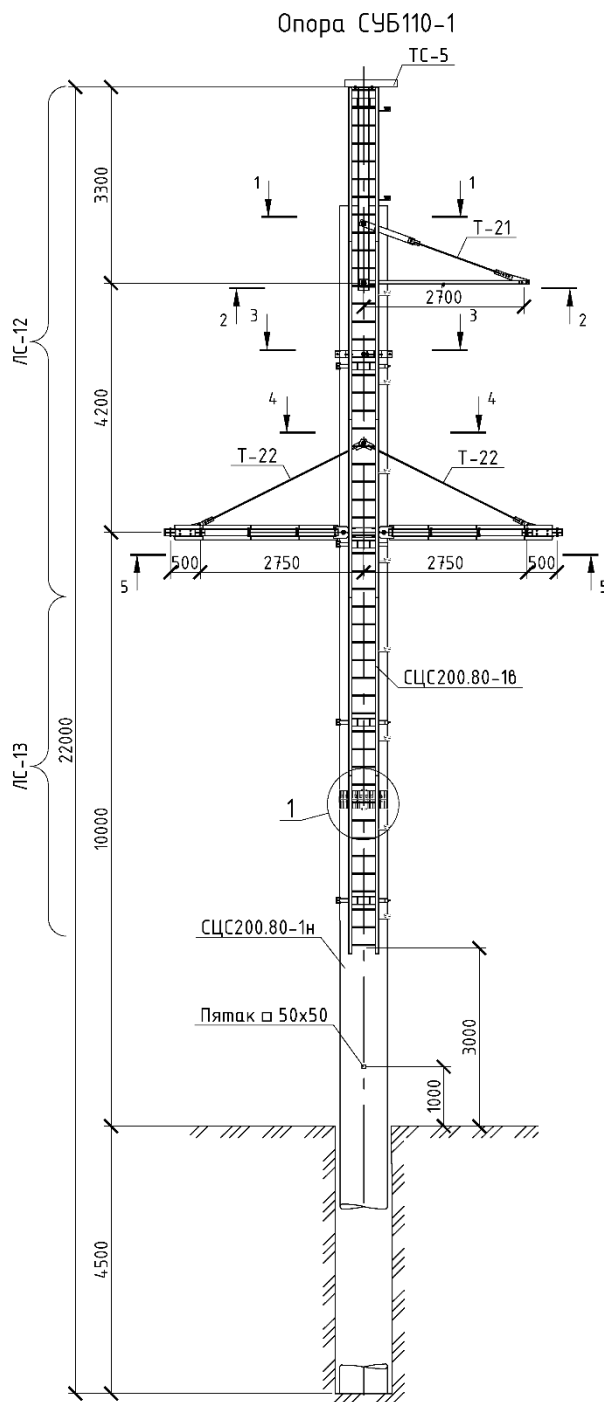


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-1

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-1	СЦС200.80-16	16.006-т.11.035	1	5190	10630
2		СЦС200.80-1н	16.006-т.11.035	1	5440	
3	Травверсы	Т-21	16.006-т.11.012	1	58,2	58,2
4		Т-22	16.006-т.11.013	2	216	433
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	1	178	178
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	1	15,0	15,0
7		Б-21	16.006-т.11.018	1	8,31	8,31
8		Б-22	16.006-т.11.018	1	7,31	7,31
9		Б-23	16.006-т.11.018	1	8,30	8,30
10		Б-24	16.006-т.11.018	1	14,8	14,8
11		Б-25	16.006-т.11.018	4	1,15	4,60
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	2	42,4	84,8
13		Х-3	16.006-т.11.017	2	20,3	40,6
14	Лестница	ЛС-12	16.006-т.11.019	1	127	217
15		ЛС-13	16.006-т.11.019	1	90,5	
Масса железобетонных элементов:						10630
Масса стальных элементов:						1044
Масса метизов:						59,5
Масса опоры без цинкового покрытия:						11733
Масса цинкового покрытия:						4,7
Масса опоры с цинковым покрытием:						11775

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-1

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-1				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	48	0,183	8,78	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	48	0,052	2,50	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:				23,5
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкции				
Болт М36х100.88	4	1,221	4,88	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	1	0,241	0,241	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	2	0,129	0,259	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	84	0,114	9,54	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,155	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	56	0,071	3,99	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	4	0,624	2,50	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	8	0,417	3,33	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	16	0,123	1,97	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	1	0,071	0,071	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	106	0,038	3,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	66	0,025	1,67	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	8	0,092	0,736	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	8	0,032	0,259	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	1	0,016	0,016	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	86	0,008	0,690	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	66	0,004	0,296	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:				36,0

Рисунок А.17 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-1.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.18)

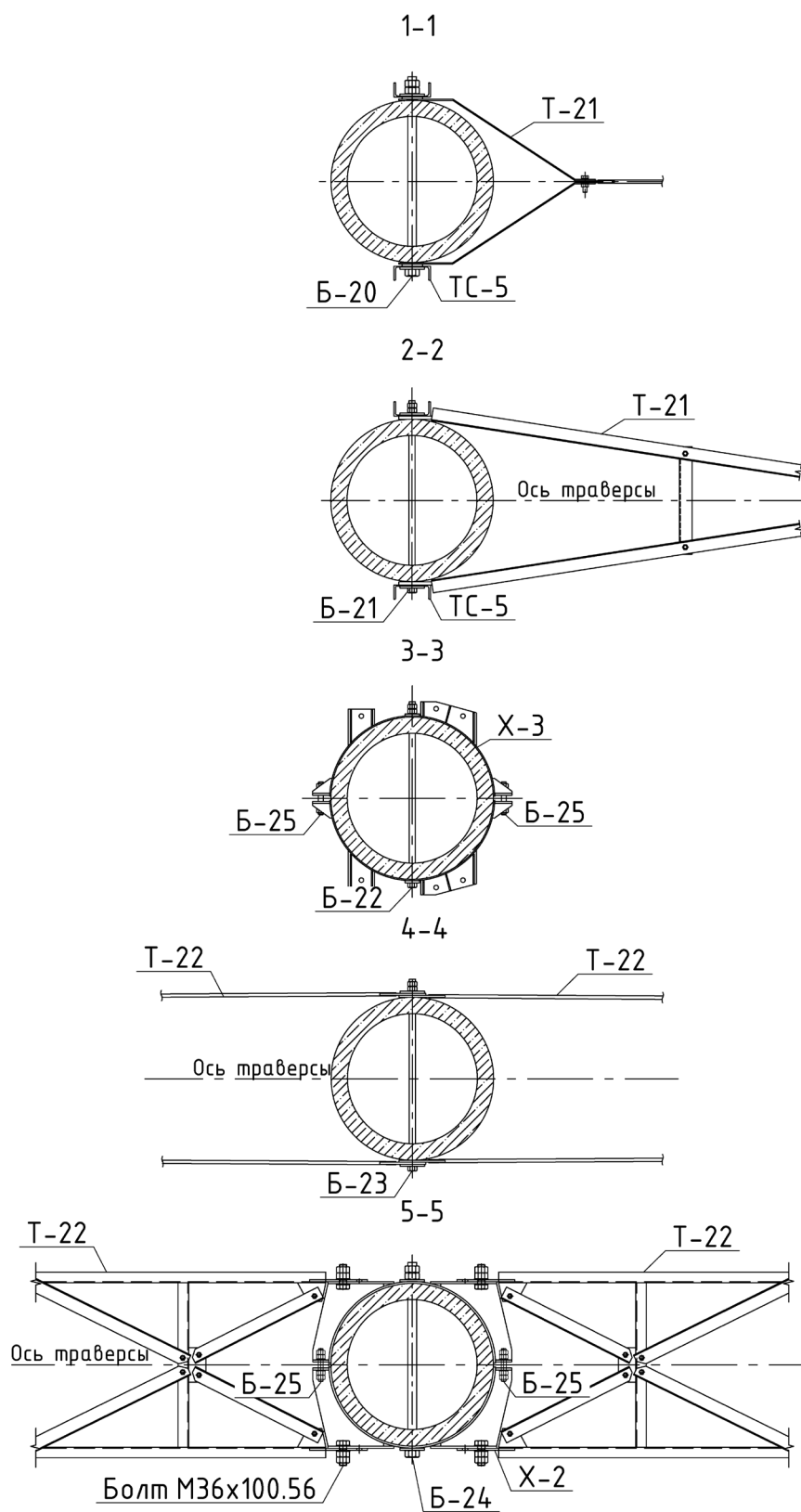


Рисунок А.18 – Основные разрезы опоры СУБ110-1  
(см. совместно с рисунком А.17)

Опора СУБ110-1Ф

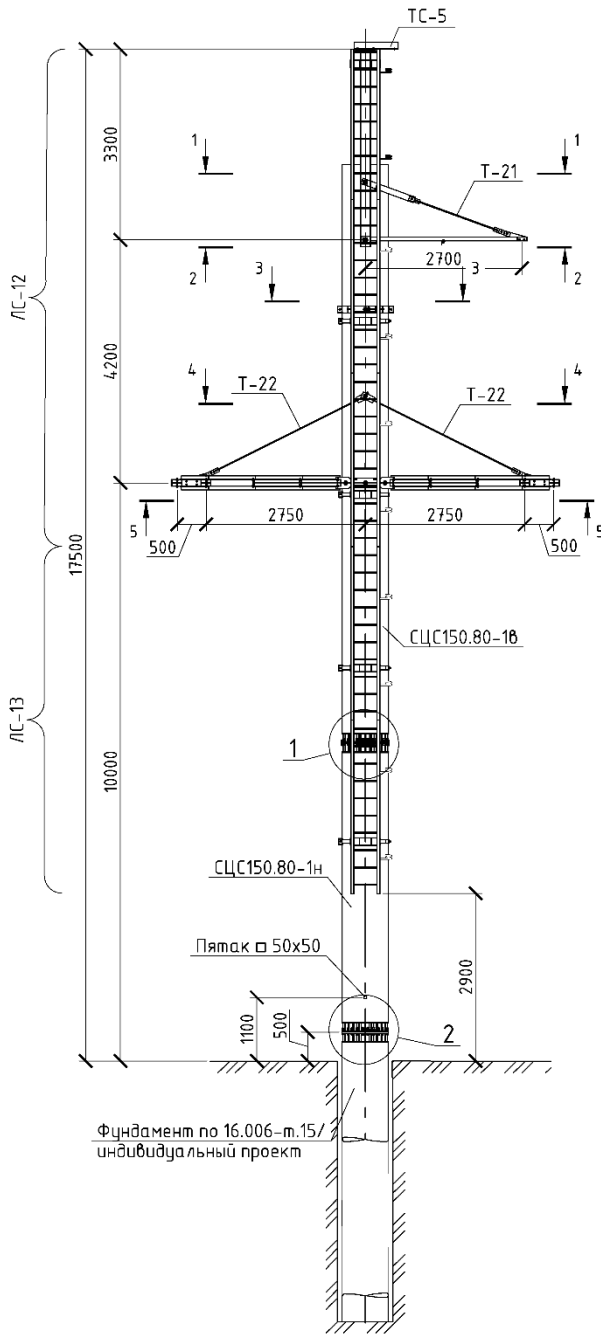


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-1Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг		
					1 шт.	Всех	
1	Стойка СЦС150.80-1	СЦС150.80-1В	16.006-т.11.034	1	5190	8030	
2		СЦС150.80-1н	16.006-т.11.034	1	2840		
3	Траверсы	T-21	16.006-т.11.012	1	58,2	58,2	
4		T-22	16.006-т.11.013	2	216	433	
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	1	178	178	
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	1	15,0	15,0	
7		Б-21	16.006-т.11.018	1	8,31	8,31	
8		Б-22	16.006-т.11.018	1	7,31	7,31	
9		Б-23	16.006-т.11.018	1	8,30	8,30	
10		Б-24	16.006-т.11.018	1	14,8	14,8	
11	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	2	42,4	84,8	
12		Х-3	16.006-т.11.017	2	20,3	40,6	
13	Лестница	ЛС-12	16.006-т.11.019	1	127	217	
14		ЛС-13	16.006-т.11.019	1	90,5		
15	Масса железобетонных элементов:					8030	
Масса стальных элементов:					1044		
Масса метизов:					84,5		
Масса опоры без цинкового покрытия:					9158		
Масса цинкового покрытия:					4,17		
Масса опоры с цинковым покрытием:					9200		

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-1Ф

Наименование	Кол. шт.	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт.	Всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-1				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	96	0,183	17,57	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	4	1,221	4,88	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	1	0,241	0,241	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	2	0,129	0,259	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	84	0,114	9,54	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,155	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	66	0,071	4,70	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	4	0,624	2,50	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	8	0,417	3,33	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	16	0,123	1,97	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	1	0,071	0,071	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	106	0,038	3,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	66	0,025	1,67	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	8	0,092	0,736	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	8	0,032	0,259	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	1	0,016	0,016	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	86	0,008	0,690	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	66	0,004	0,296	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			36,8	

Рисунок А.19 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-1Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.20)

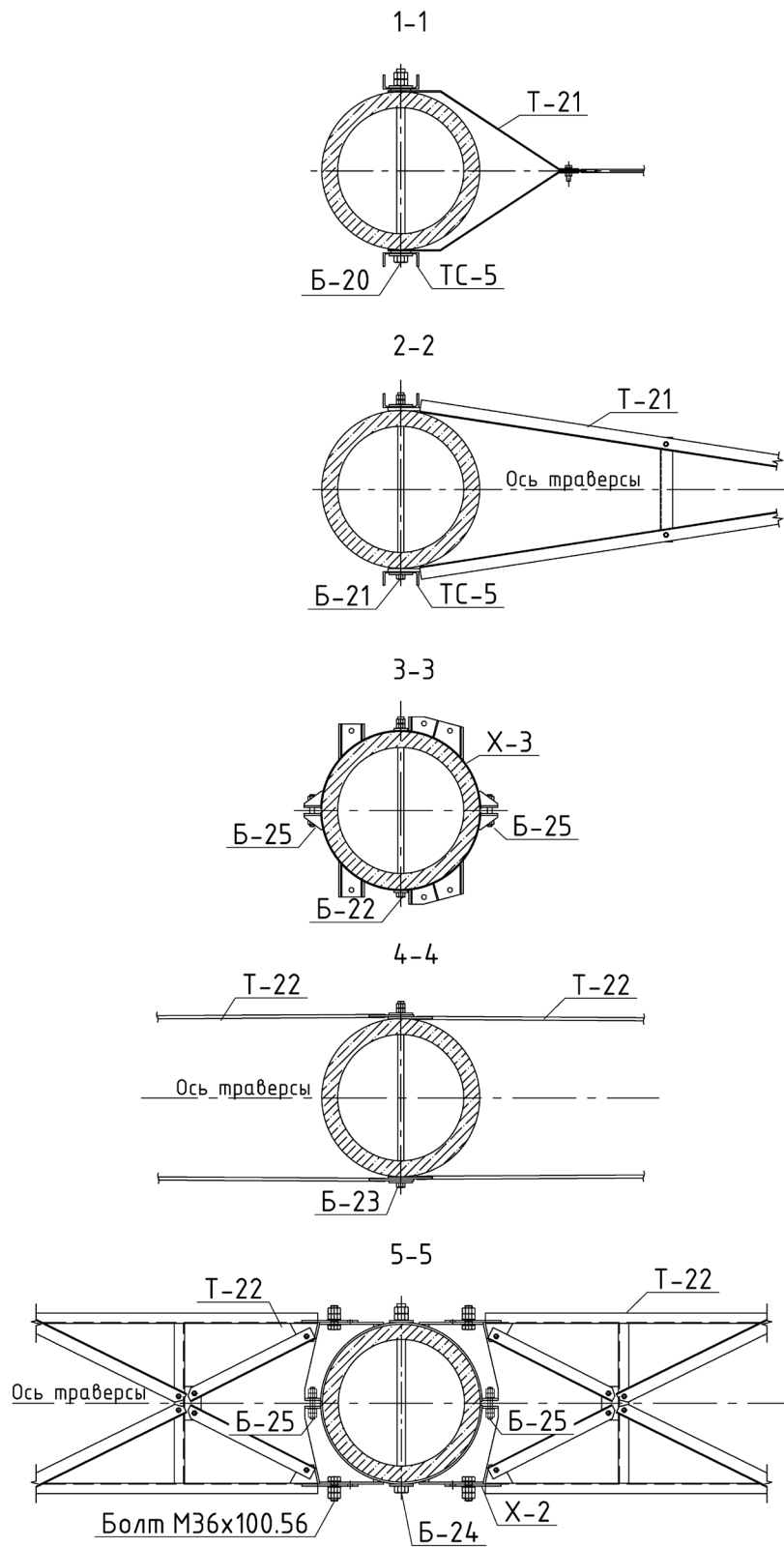


Рисунок А.20 – Основные разрезы опоры СУБ110-1Ф  
(см. совместно с рисунком А.19)

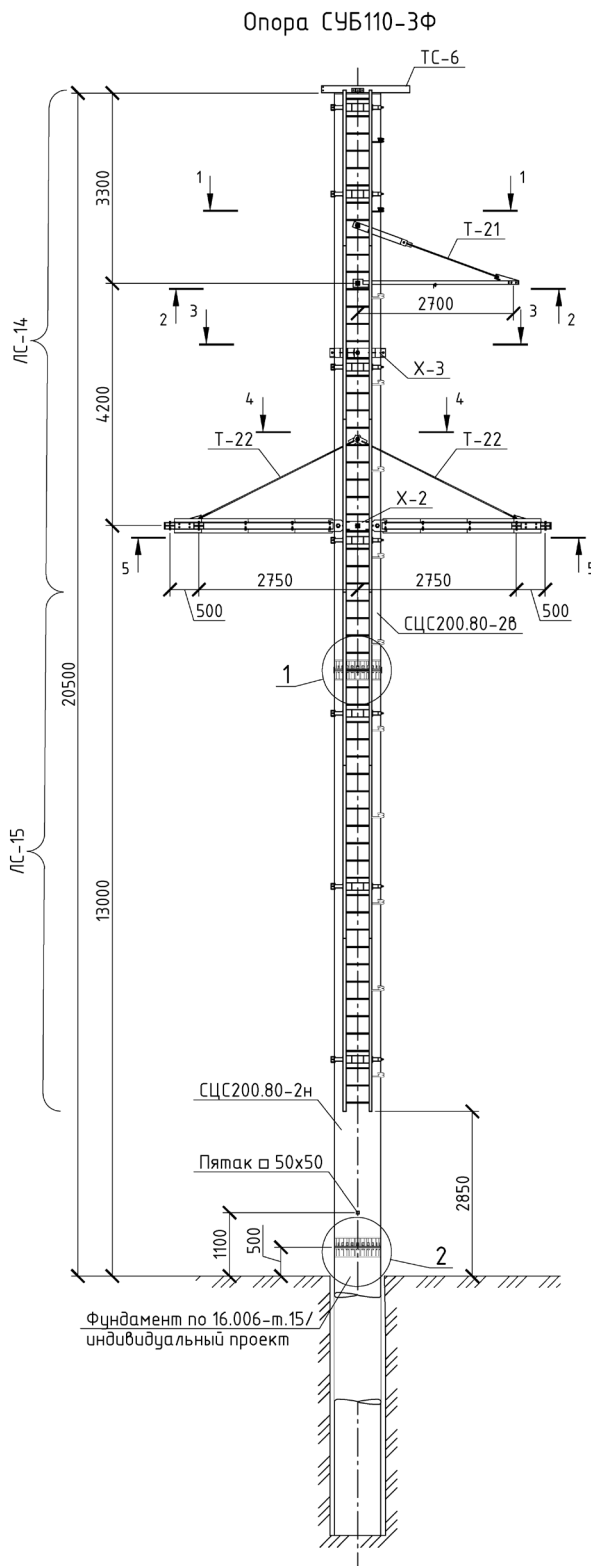


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-3Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-2	СЦС200.80-2Б	16.006-т.11.036	1	5240	10590
2		СЦС200.80-2н	16.006-т.11.036	1	5350	
3	Травверсы	T-21	16.006-т.11.012	1	58,20	58,2
4		T-22	16.006-т.11.013	2	216,4	433
5	Тросостойка	ТС-6	16.006-т.11.015	1	37,90	37,9
6	Болты	Б-26	16.006-т.11.018	1	14,7	14,7
7		Б-27	16.006-т.11.018	1	8,26	8,26
8		Б-22	16.006-т.11.018	1	7,31	7,31
9		Б-23	16.006-т.11.018	1	8,30	8,30
10		Б-24	16.006-т.11.018	1	14,8	14,8
11		Б-25	16.006-т.11.018	4	1,15	4,60
12	Полухомут	X-2	16.006-т.11.016	2	42,4	84,8
13		X-3	16.006-т.11.017	2	20,3	40,6
14	Лестница	ЛС-14	16.006-т.11.020	1	131	267
15		ЛС-15	16.006-т.11.020	1	136	
Масса железобетонных элементов:					10590	
Масса стальных элементов:					950	
Масса метизов:					86,3	
Масса опоры без цинкового покрытия:					11626	
Масса цинкового покрытия:					38,0	
Масса опоры с цинковым покрытием:					11664	

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-3Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	Всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-2				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	96	0,183	17,57	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	4	1,221	4,88	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	1	0,241	0,241	ГОСТ 7798-70
Болт М16х70.56	6	0,145	0,871	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	2	0,129	0,258	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	84	0,114	9,58	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	70	0,071	4,97	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	4	0,624	2,50	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	8	0,417	3,34	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	16	0,123	1,97	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	1	0,071	0,071	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	112	0,038	4,26	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	82	0,025	2,05	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	8	0,092	0,736	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	8	0,032	0,256	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	1	0,016	0,016	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	92	0,008	0,736	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	82	0,004	0,328	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			38,5	

Рисунок А.21 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-3Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.22)

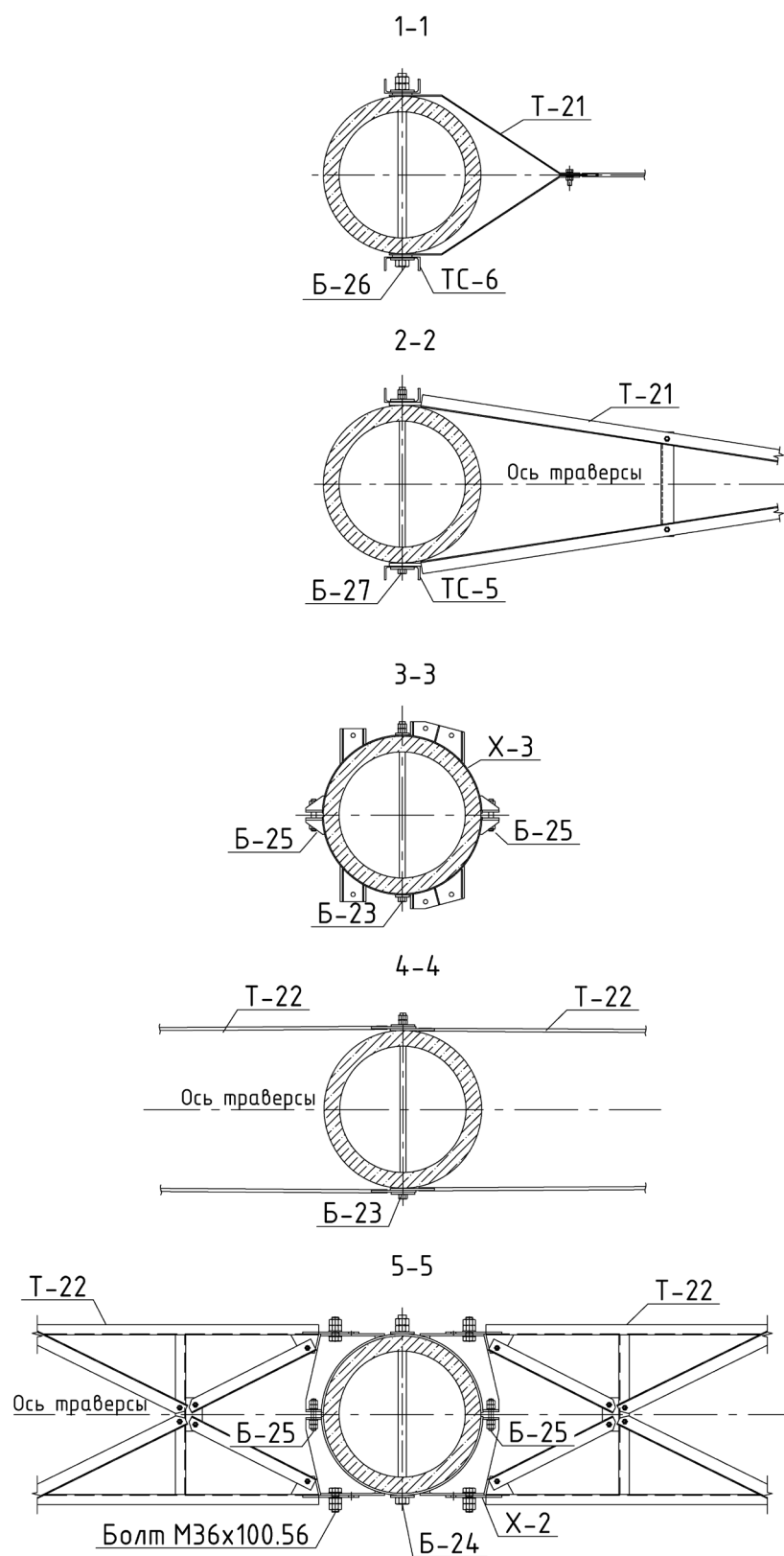


Рисунок А.22 – Основные разрезы опоры СУБ110-3Ф  
(см. совместно с рисунком А.21)

Опора СУБ110-5Ф

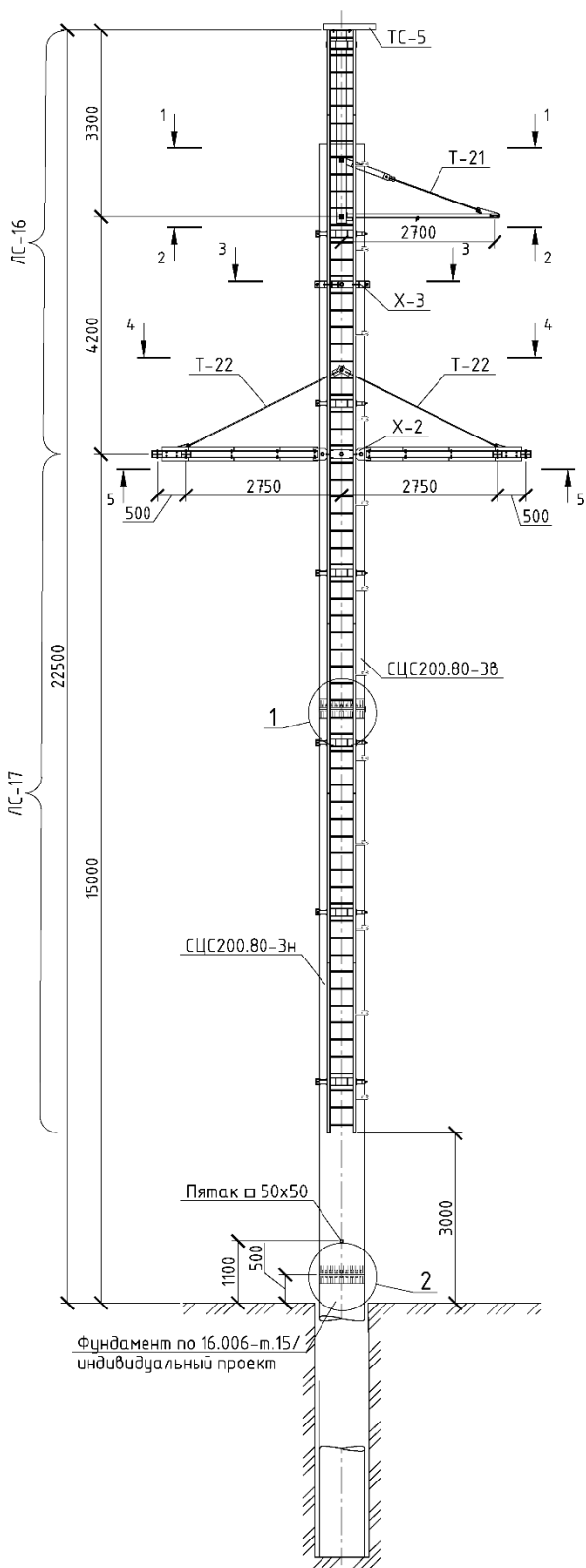


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-5Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-Э	СЦС200.80-ЭВ	16.006-т.11.037	1	5200	10540
2		СЦС200.80-Эн	16.006-т.11.037	1	5340	
3	Траверсы	T-21	16.006-т.11.012	1	58,2	58,2
4		T-22	16.006-т.11.013	2	216	433
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	1	178	178
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	1	15,0	15,0
7		Б-21	16.006-т.11.018	1	8,31	8,31
8		Б-22	16.006-т.11.018	1	7,31	7,31
9		Б-23	16.006-т.11.018	1	8,30	8,30
10		Б-24	16.006-т.11.018	1	14,8	14,8
11		Б-25	16.006-т.11.018	4	1,15	4,60
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	2	42,4	84,8
13		Х-3	16.006-т.11.017	2	20,3	40,6
14	Лестница	ЛС-16	16.006-т.11.021	1	114	295
15		ЛС-17	16.006-т.11.021	1	181	
Масса железобетонных элементов:						10540
Масса стальных элементов:						1119
Масса метизов:						86,6
Масса опоры без цинкового покрытия:						11746
Масса цинкового покрытия:						44,8
Масса опоры с цинковым покрытием:						11790

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-5Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-Э				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	96	0,183	17,57	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	4	1,221	4,88	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	1	0,241	0,241	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	2	0,129	0,259	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	84	0,114	9,54	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	2	0,077	0,155	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	82	0,071	5,84	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	4	0,624	2,50	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	8	0,417	3,33	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	6	0,243	1,46	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	16	0,123	1,97	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	1	0,071	0,071	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	106	0,038	3,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	96	0,025	2,43	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	8	0,092	0,736	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	8	0,032	0,259	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	1	0,016	0,016	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	86	0,008	0,690	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	96	0,004	0,430	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			38,8	

Рисунок А.23 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-5Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.24)

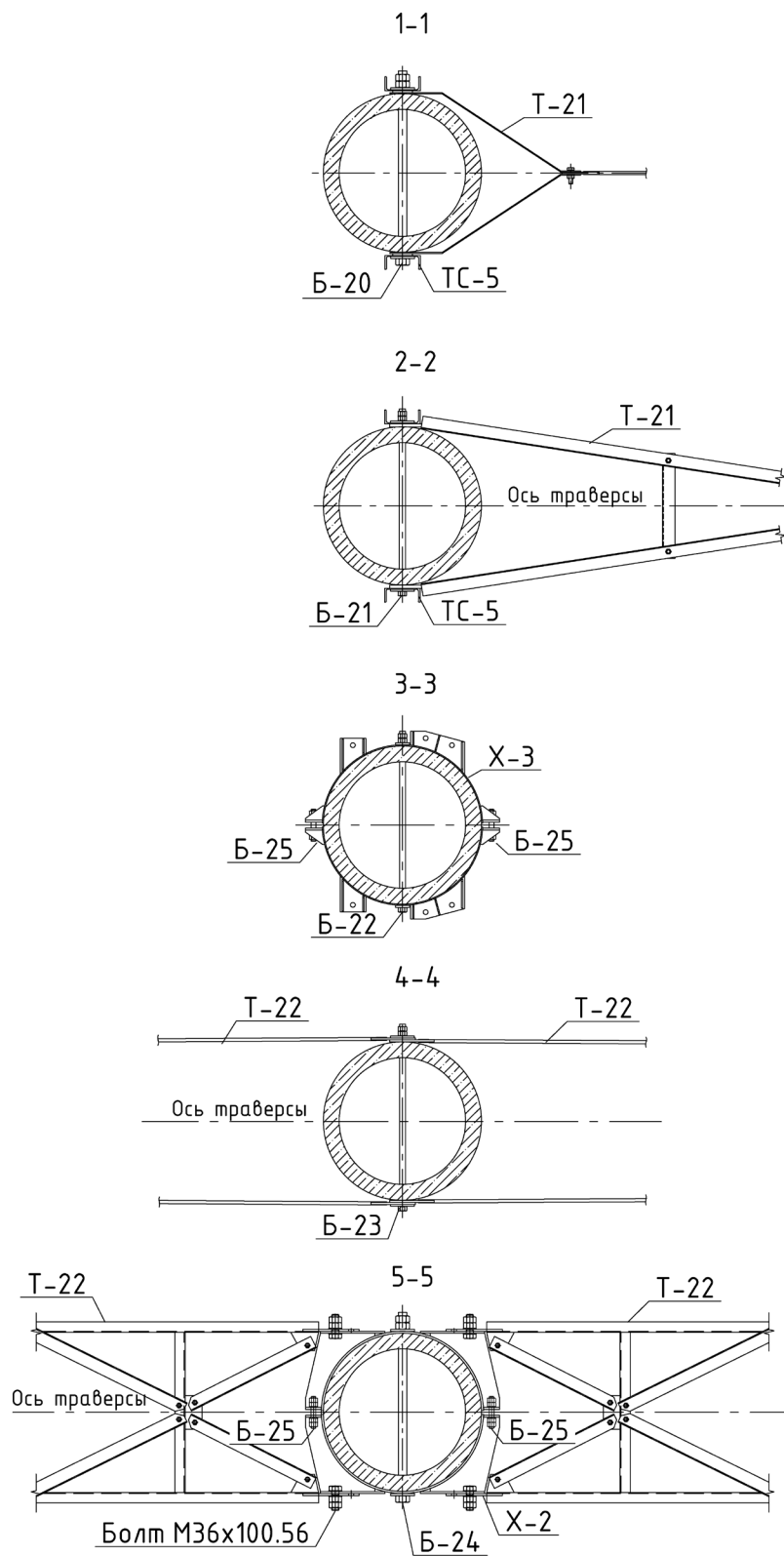


Рисунок А.24 – Основные разрезы опоры СУБ110-5Ф  
(см. совместно с рисунком А.23)



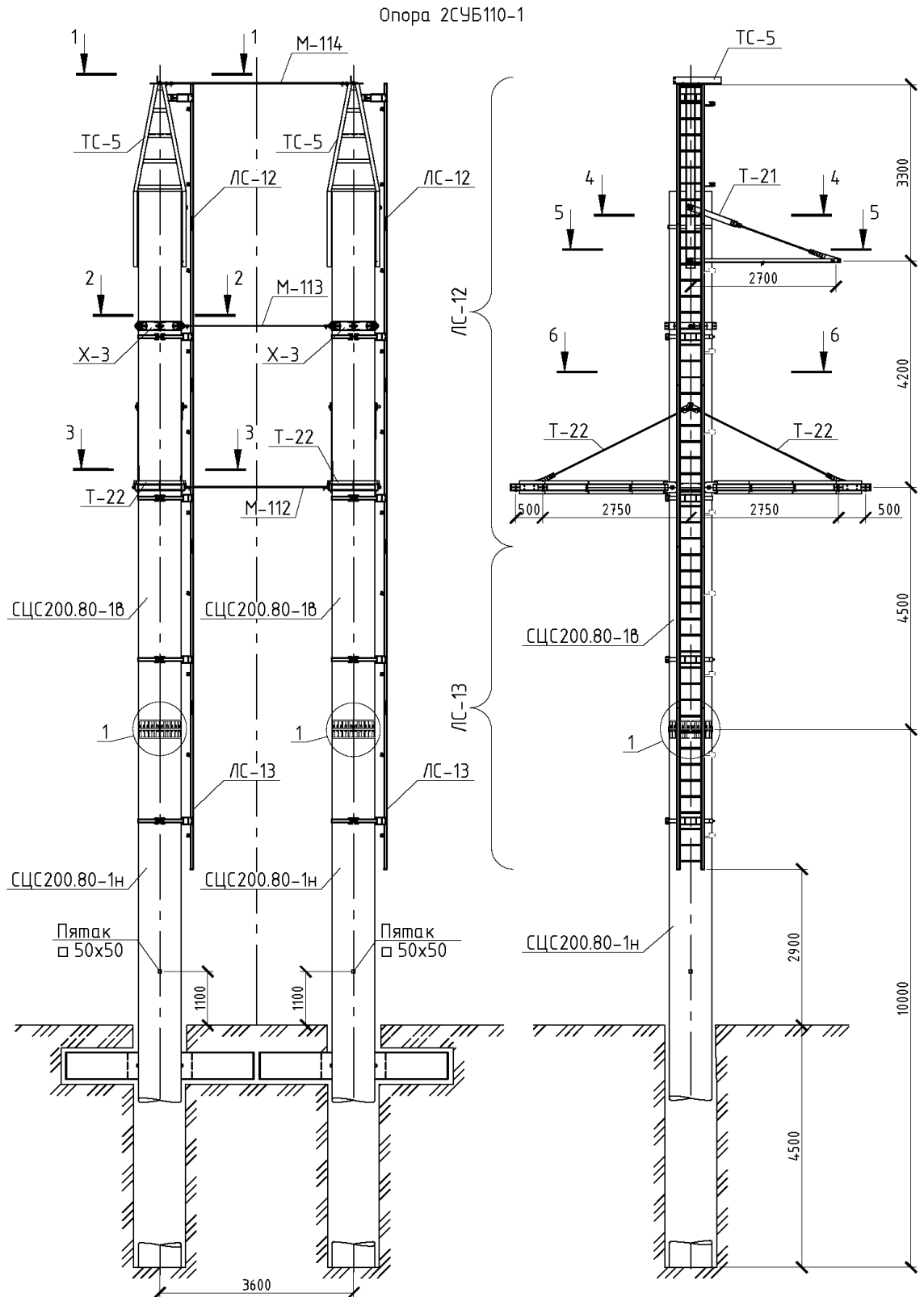


Рисунок А.25 – Общий вид анкерно-угловой опоры 2СУБ110-1.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.26, А.27)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-1

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-1	СЦС200.80-1В	16.006-т.11.035	2	5190	21260
2		СЦС200.80-1Н	16.006-т.11.035	2	5440	
3	Траверсы	Т-21	16.006-т.11.012	2	58,2	116,4
4		Т-22	16.006-т.11.013	4	216	866
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	2	178	357
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	2	15,0	29,9
7		Б-21	16.006-т.11.018	2	8,31	16,62
8		Б-22	16.006-т.11.018	2	7,31	14,62
9		Б-23	16.006-т.11.018	2	8,30	16,60
10		Б-24	16.006-т.11.018	2	14,8	29,5
11		Б-25	16.006-т.11.018	8	1,15	9,20
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	4	42,4	169,6
13		Х-3	16.006-т.11.017	4	20,3	81,2
14	Связи	М-112	16.006-т.11.027	1	9,62	9,6
15		М-113	16.006-т.11.027	1	8,11	8,1
16		М-114	16.006-т.11.027	2	7,91	15,8
17		М-117	16.006-т.11.029	4	5,42	21,7
18		М-118	16.006-т.11.029	24	0,49	11,8
19	Лестница	ЛС-12	16.006-т.11.019	2	127	435
20		ЛС-13	16.006-т.11.019	2	90,5	
Масса железобетонных элементов:						21260
Масса стальных элементов:						2154
Масса метизов:						125,1
Масса опоры без цинкового покрытия:						23539
Масса цинкового покрытия:						86,2
Масса опоры с цинковым покрытием:						23625

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-1

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-1				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	96	0,183	17,57	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			46,9	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	8	1,221	9,77	ГОСТ 7798-70
Болт М20х75.56	16	0,253	4,048	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	2	0,241	0,481	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	4	0,129	0,518	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	168	0,114	19,08	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	4	0,077	0,309	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	112	0,071	7,98	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	8	0,624	4,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	16	0,417	6,67	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	12	0,243	2,91	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	32	0,123	3,93	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	18	0,071	1,286	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	228	0,038	8,58	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	132	0,025	3,34	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	16	0,092	1,473	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	16	0,032	0,517	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	18	0,016	0,284	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	172	0,008	1,380	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	132	0,004	0,591	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			78,1	

Рисунок А.26 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-1 (см. совместно с рисунками А.25, А.27)

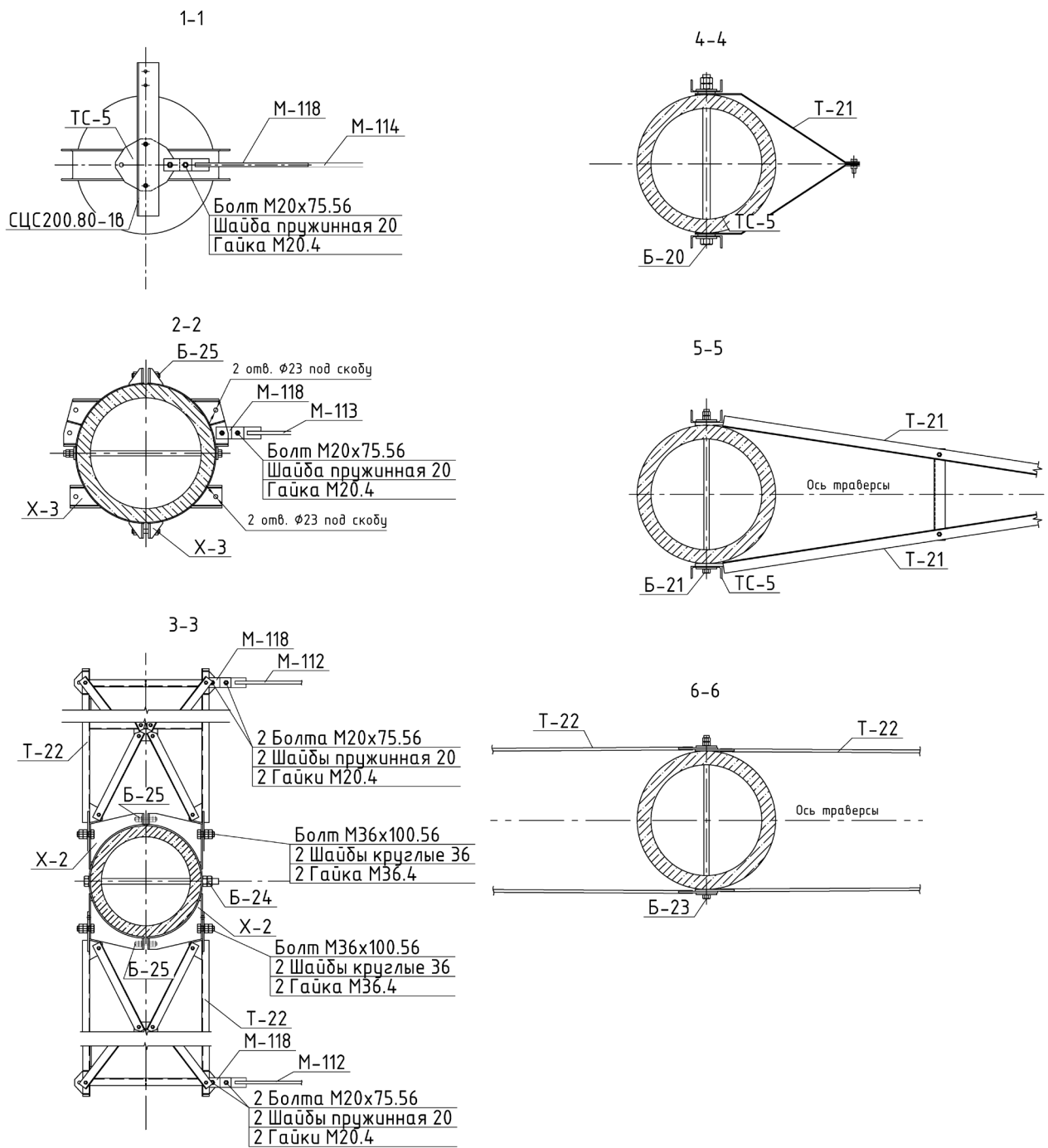


Рисунок А.27 – Основные разрезы опоры  
2СУБ110-1 (см. совместно с рисунками А.25, А.26)

Опора 2СУБ110-1Ф

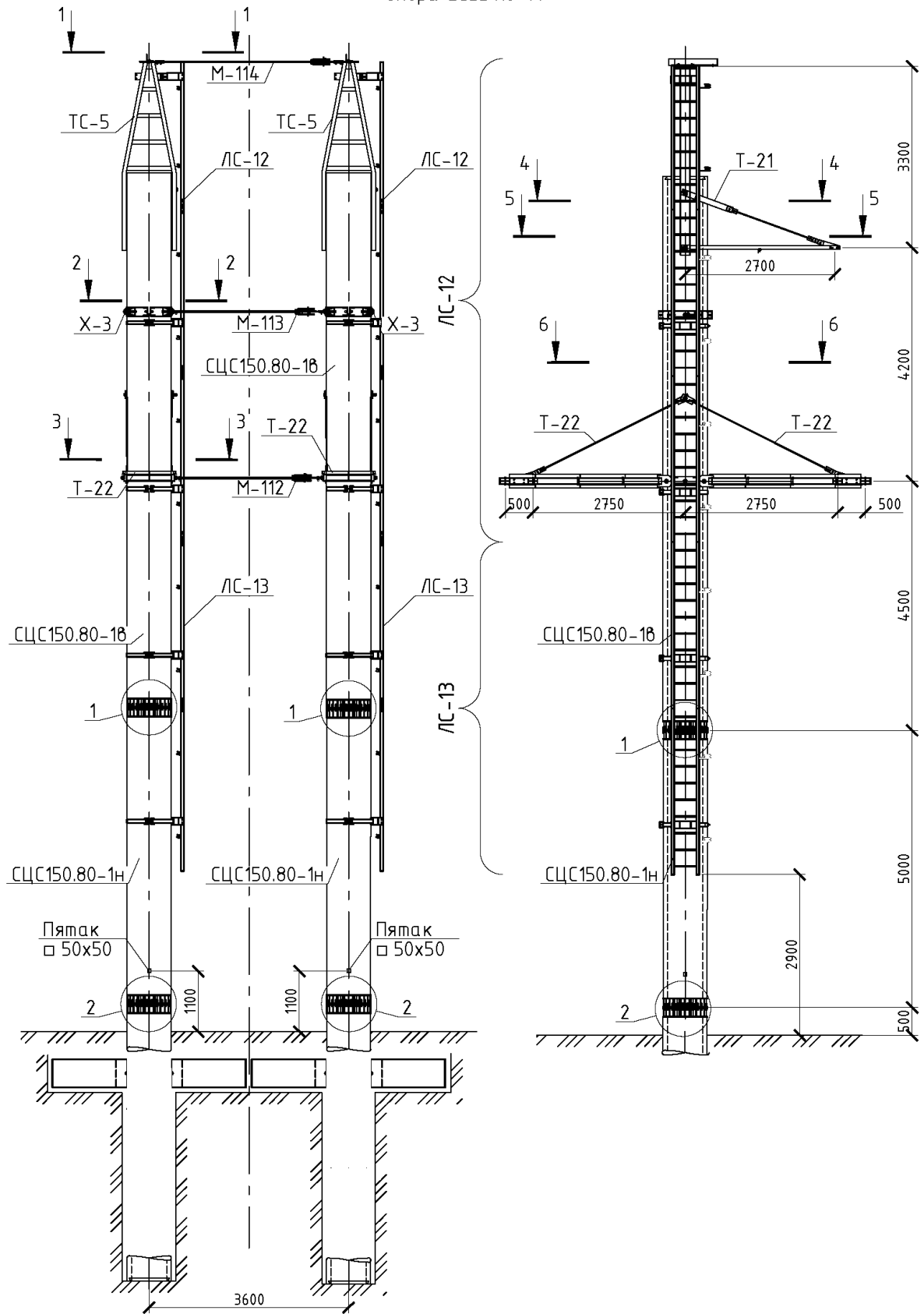


Рисунок А.28 – Общий вид анкерно-угловой опоры 2СУБ110-1Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.29, А.30)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-1Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС150.80-1	СЦС150.80-1В	16.006-т.11.034	2	5190	16060
2		СЦС150.80-1Н	16.006-т.11.034	2	2840	
3	Травверсы	Т-21	16.006-т.11.012	2	58,2	116,4
4		Т-22	16.006-т.11.013	4	216	
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	2	178	357
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	2	15,0	29,9
7		Б-21	16.006-т.11.018	2	8,31	16,62
8		Б-22	16.006-т.11.018	2	7,31	14,62
9		Б-23	16.006-т.11.018	2	8,30	16,60
10		Б-24	16.006-т.11.018	2	14,8	29,5
11		Б-25	16.006-т.11.018	8	1,15	9,20
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	4	42,4	169,6
13		Х-3	16.006-т.11.017	4	20,3	81,2
14	Связи	М-112	16.006-т.11.027	1	9,62	9,6
15		М-113	16.006-т.11.027	1	8,11	8,1
16		М-114	16.006-т.11.027	2	7,91	15,8
17		М-117	16.006-т.11.029	4	5,42	21,7
18		М-118	16.006-т.11.029	24	0,49	11,8
19	Лестница	ЛС-12	16.006-т.11.019	2	127	435
20		ЛС-13	16.006-т.11.019	2	90,5	
Масса железобетонных элементов:						16060
Масса стальных элементов:						2154
Масса метизов:						173,7
Масса опоры без цинкового покрытия:						18388
Масса цинкового покрытия:						86,2
Масса опоры с цинковым покрытием:						18474

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-1Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-1				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,543	26,1	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	192	0,183	35,14	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	192	0,052	9,93	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			95,5	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	8	1,221	9,77	ГОСТ 7798-70
Болт М20х75.56	16	0,253	4,048	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	2	0,241	0,481	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	4	0,129	0,518	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	168	0,114	19,08	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	4	0,077	0,309	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	112	0,071	7,98	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	8	0,624	4,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	16	0,417	6,67	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	12	0,243	2,91	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	32	0,123	3,93	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	18	0,071	1,286	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	228	0,038	8,58	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	132	0,025	3,34	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	16	0,092	1,473	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	16	0,032	0,517	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	18	0,016	0,284	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	172	0,008	1,380	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	132	0,004	0,591	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			78,1	

Рисунок А.29 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-1Ф (см. совместно с рисунками А.28, А.30)

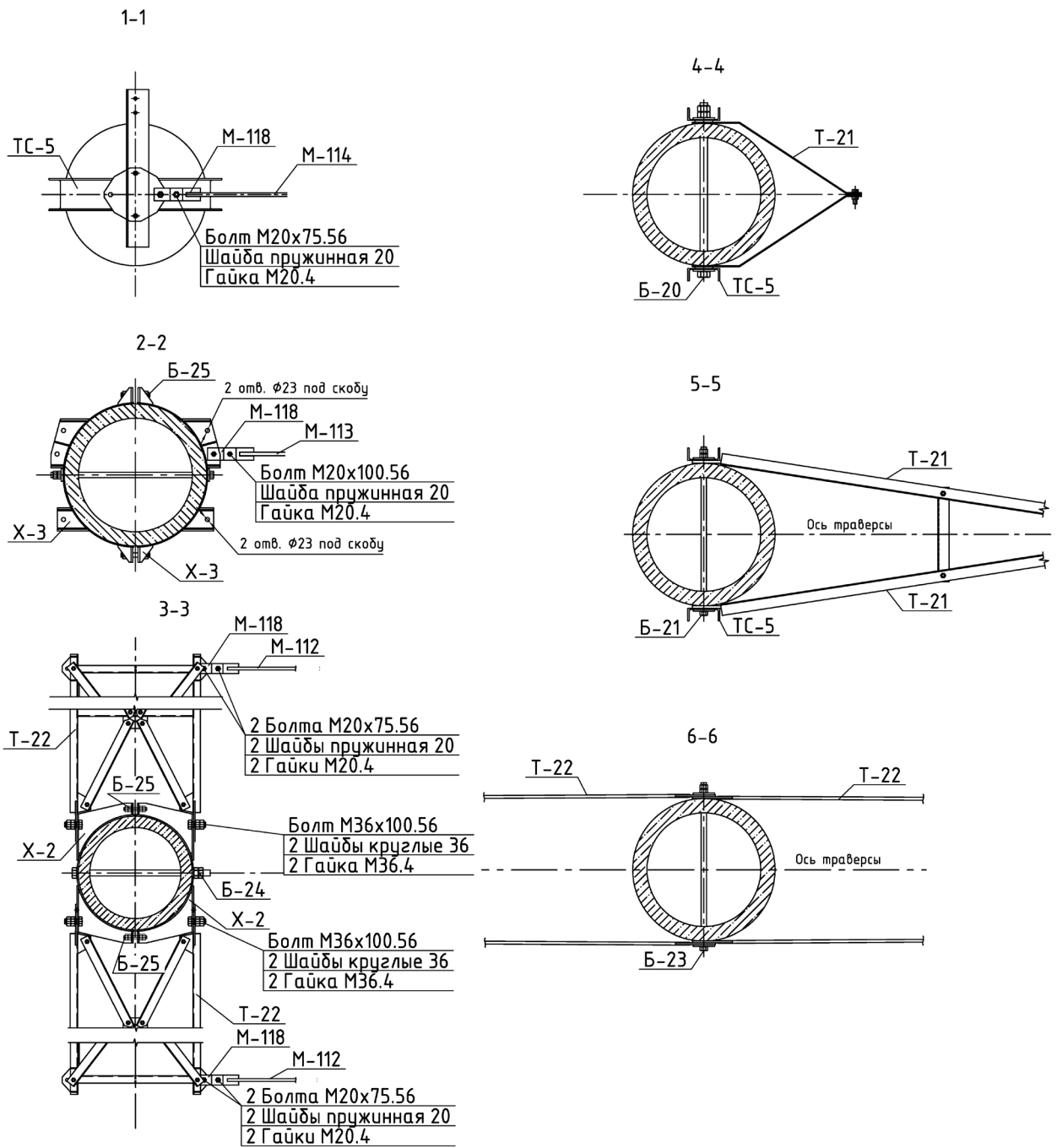


Рисунок А.30– Основные разрезы опоры  
2СУБ110-1Ф (см. совместно с рисунками А.28, Р.29)

Опора 2СУБ110-3Ф

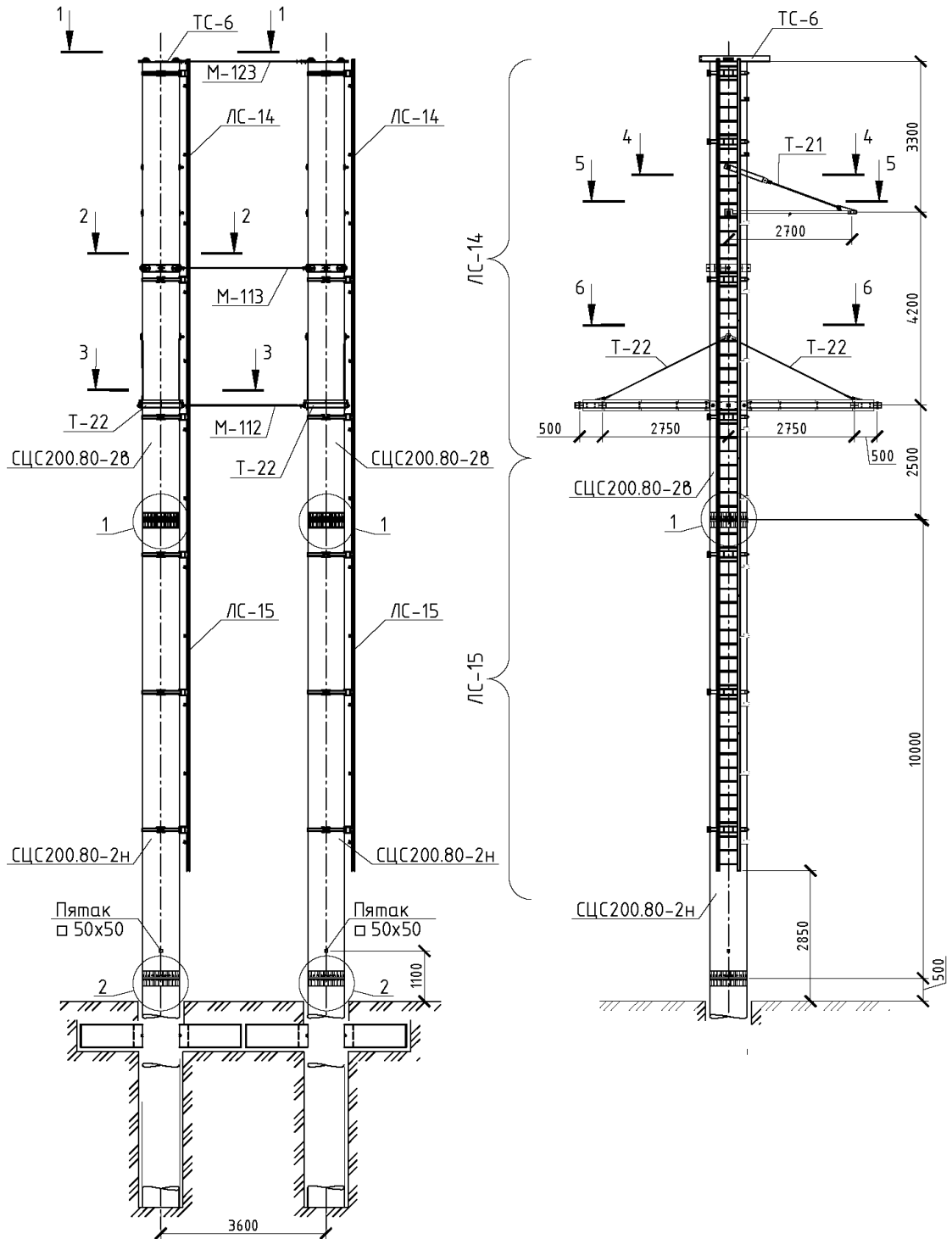


Рисунок А.31– Общий вид анкерно-угловой опоры 2СУБ110-3Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.32, А.33)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-3Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-2	СЦС200.80-2В	16.006-т.11.036	2	5240	21180
2		СЦС200.80-2Н	16.006-т.11.036	2	5350	
3	Траверсы	Т-21	16.006-т.11.012	2	58,20	116,4
4		Т-22	16.006-т.11.013	4	216,4	866
5	Тросостойка	ТС-6	16.006-т.11.015	2	37,90	75,8
6	Болты	Б-26	16.006-т.11.018	2	14,7	29,3
7		Б-27	16.006-т.11.018	2	8,26	16,52
8		Б-22	16.006-т.11.018	2	7,31	14,62
9		Б-23	16.006-т.11.018	2	8,30	16,60
10		Б-24	16.006-т.11.018	2	14,8	29,5
11		Б-25	16.006-т.11.018	8	1,15	9,20
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	4	42,4	169,6
13		Х-3	16.006-т.11.017	4	20,3	81,2
14	Связи	М-114	16.006-т.11.027	2	7,91	15,8
15		М-113	16.006-т.11.027	1	8,11	8,11
16		М-123	16.006-т.11.027	1	8,08	8,08
17		М-117	16.006-т.11.029	4	5,42	21,7
18		М-118	16.006-т.11.029	24	0,49	11,8
19	Лестница	ЛС-14	16.006-т.11.020	2	131	267
20		ЛС-15	16.006-т.11.020	2	136	
Масса железобетонных элементов:						21180
Масса стальных элементов:						1965
Масса метизов:						178,6
Масса опоры без цинкового покрытия:						23323
Масса цинкового покрытия:						78,6
Масса опоры с цинковым покрытием:						23402

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-3Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-2				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,543	26,1	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	192	0,183	35,14	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	192	0,052	9,98	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			95,6	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	8	1,221	9,77	ГОСТ 7798-70
Болт М20х75.56	16	0,253	4,048	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	2	0,241	0,482	ГОСТ 7798-70
Болт М16х70.56	12	0,145	1,742	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	4	0,129	0,516	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	168	0,114	19,15	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	140	0,071	9,94	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	8	0,624	4,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	16	0,417	6,67	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	12	0,243	2,92	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	32	0,123	3,94	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	18	0,071	1,278	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	240	0,038	9,12	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	164	0,025	4,10	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	16	0,092	1,472	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	16	0,032	0,512	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	18	0,016	0,288	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	184	0,008	1,472	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	164	0,004	0,656	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			83,1	

Рисунок А.32 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-3Ф (см. совместно с рисунками А.31, А.33)



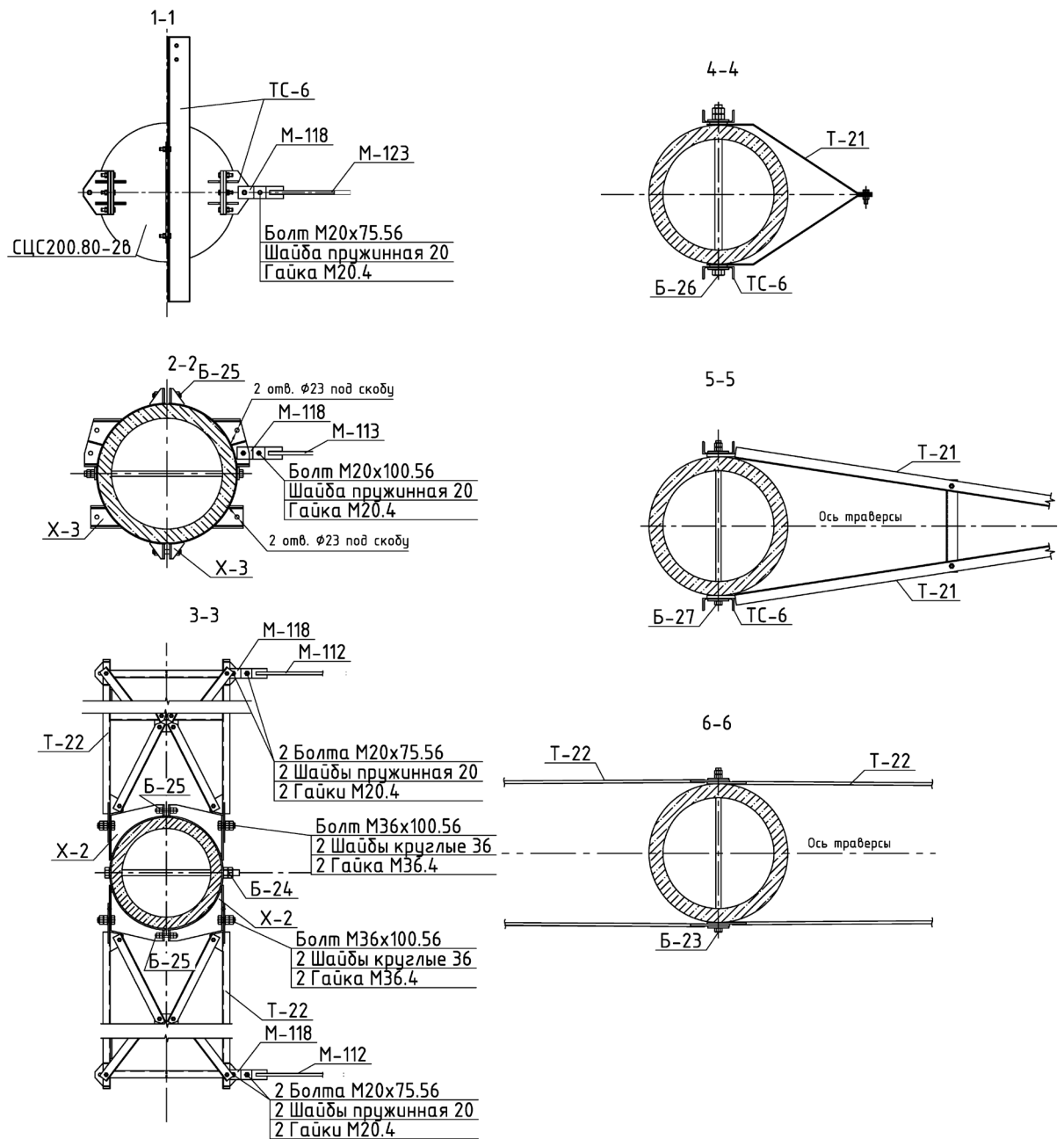


Рисунок А.33— Основные разрезы опоры  
2СУБ110-3Ф (см. совместно с рисунками А.31, А.32)

Опора 2СУБ110-5Ф

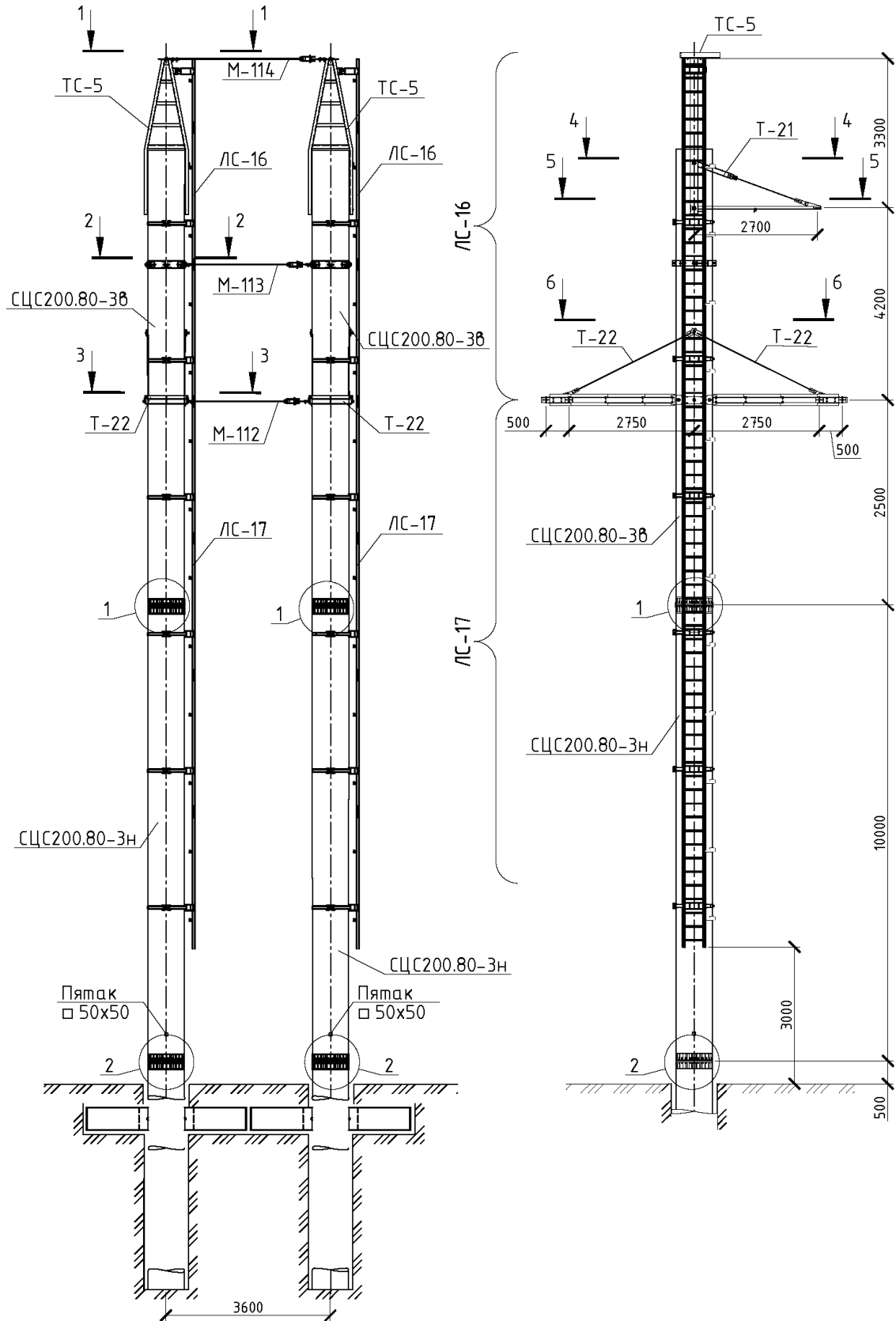


Рисунок А.34 – Общий вид анкерно-угловой опоры 2СУБ110-5Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.35, А.36)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-5Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-З	СЦС200.80-ЗВ	16.006-т.11.037	2	5200	21080
2		СЦС200.80-ЗН	16.006-т.11.037	2	5340	
3	Траверсы	Т-21	16.006-т.11.012	2	58,2	116,4
4		Т-22	16.006-т.11.013	4	216	866
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-т.11.014	2	178	357
6	Болты	Б-20	16.006-т.11.018	2	15,0	29,9
7		Б-21	16.006-т.11.018	2	8,31	16,62
8		Б-22	16.006-т.11.018	2	7,31	14,62
9		Б-23	16.006-т.11.018	2	8,30	16,60
10		Б-24	16.006-т.11.018	2	14,8	29,5
11		Б-25	16.006-т.11.018	8	1,15	9,20
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.11.016	4	4,2,4	169,6
13		Х-3	16.006-т.11.017	4	20,3	81,2
14	Связи	М-112	16.006-т.11.027	1	9,62	9,6
15		М-113	16.006-т.11.027	1	8,11	8,1
16		М-114	16.006-т.11.027	2	7,91	15,8
17		М-117	16.006-т.11.029	4	5,42	21,7
18		М-118	16.006-т.11.029	24	0,49	11,8
19	Лестница	ЛС-16	16.006-т.11.021	2	114	295
20		ЛС-17	16.006-т.11.021	2	181	
Масса железобетонных элементов:						21080
Масса стальных элементов:						2305
Масса метизов:						179,1
Масса опоры без цинкового покрытия:						23564
Масса цинкового покрытия:						92,2
Масса опоры с цинковым покрытием:						23656

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-5Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-З				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,543	26,1	ГОСТ 7798-70
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70
Гайка М24.10.40Х ХЛ ТД21	192	0,183	35,14	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	192	0,052	9,98	ГОСТ 11371-78
Итого метизов:			95,6	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	8	1,221	9,77	ГОСТ 7798-70
Болт М20х75.56	16	0,253	4,048	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	2	0,241	0,481	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	4	0,129	0,518	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	168	0,114	19,08	ГОСТ 7798-70
Болт М14х45.56	4	0,077	0,309	ГОСТ 7798-70
Болт М14х40.56	164	0,071	11,69	ГОСТ 7798-70
Гайка М42.4	8	0,624	4,99	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	16	0,417	6,67	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	12	0,243	2,91	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	32	0,123	3,93	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	18	0,071	1,286	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	228	0,038	8,58	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	192	0,025	4,86	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 36	16	0,092	1,473	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	16	0,032	0,517	ГОСТ 11371-78*
Шайба пружинная 20	18	0,016	0,284	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	172	0,008	1,380	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	192	0,004	0,860	ГОСТ 6402-70
Итого метизов:			83,6	

Рисунок А.35 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-5Ф (см. совместно с рисунками А.34, А.36)

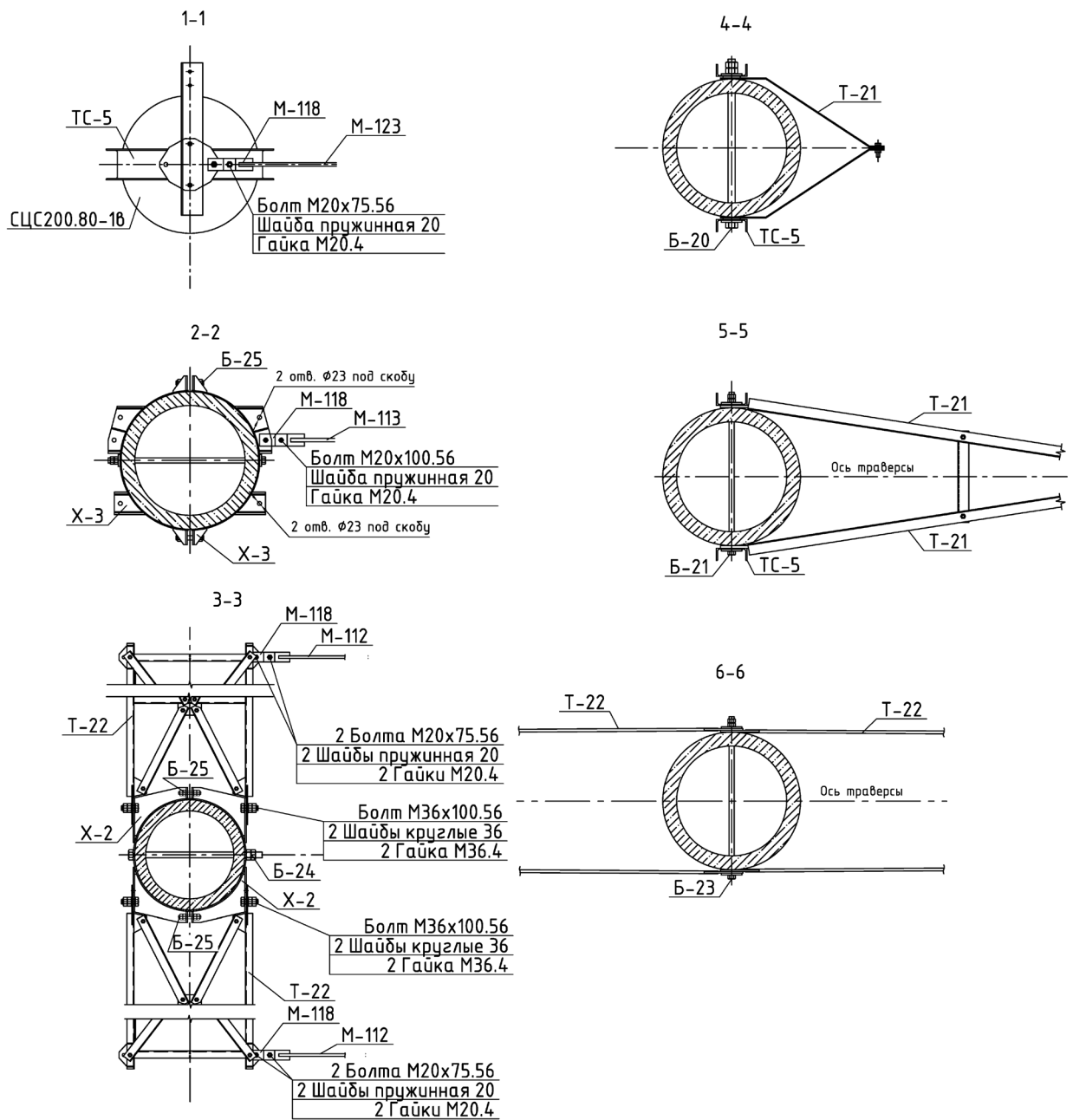


Рисунок А.36 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-5Ф  
(см. совместно с рисунками А.34, А.35)

Опора СУБ110-2

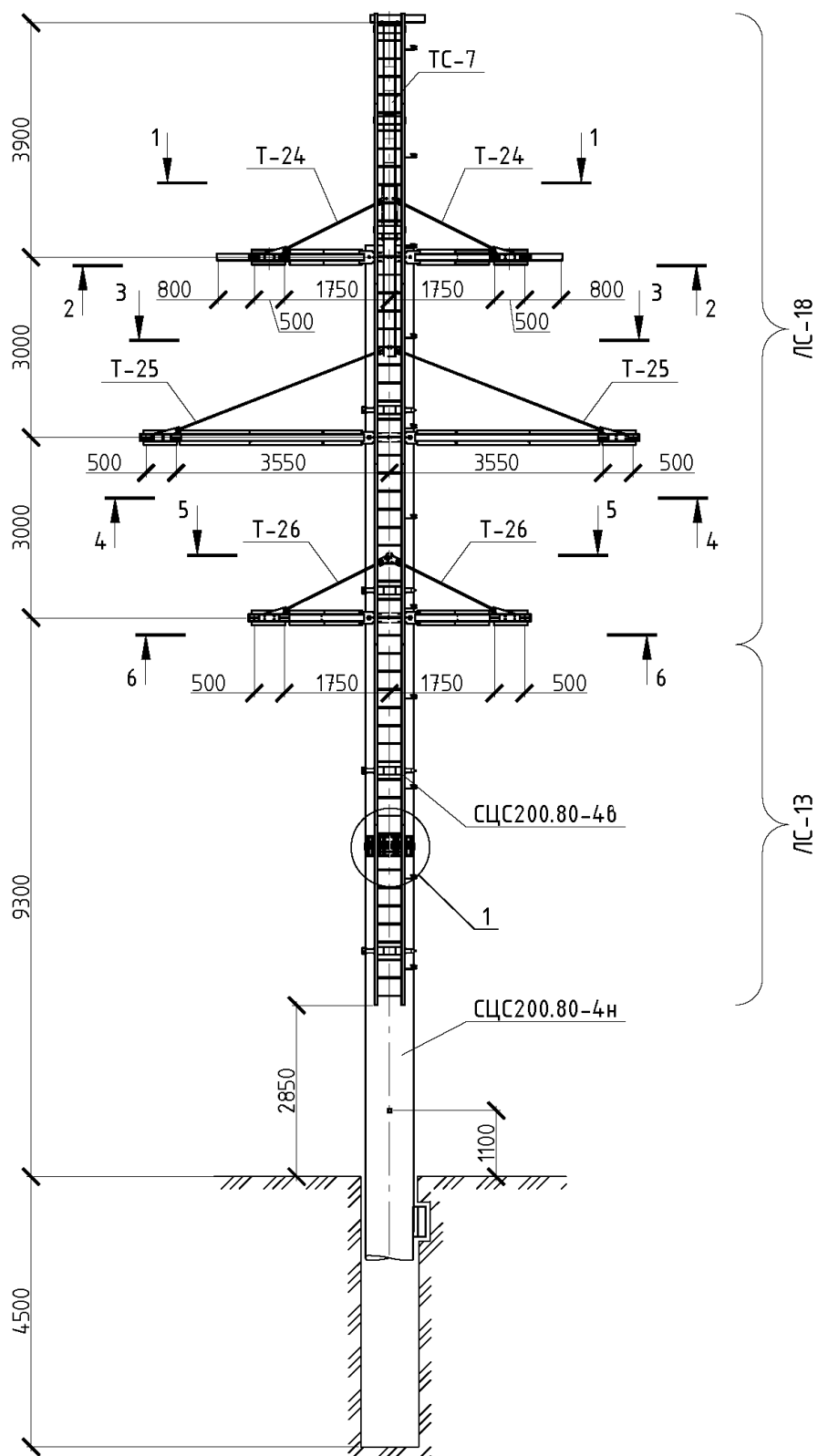


Рисунок А.37 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-2.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.38, А.39)

Таблица отправочных марок на опору СУБ110-2

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-4	СЦС200.80-4В	16.006-т.14.040	1	5180	10610
2		СЦС200.80-4Н	16.006-т.14.040	1	5430	
3	Траверса	Т-24	16.006-т.14.011	2	183,3	367
4		Т-25	16.006-т.14.012	2	227,6	455
5		Т-26	16.006-т.14.013	2	154,5	309
6	Тросостойка	ТС-7	16.006-т.14.014	1	330,9	331
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	1	14,9	14,9
8		Б-29	16.006-т.14.018	1	8,32	8,32
9		Б-23	16.006-т.14.018	1	8,26	8,26
10		Б-24	16.006-т.14.018	2	14,6	29,2
11		Б-25	16.006-т.14.018	6	1,14	6,84
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	6	42,3	254
13	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	1	90,7	247
14		ЛС-18	16.006-т.14.020	1	156,5	
Масса железобетонных элементов:						10610
Масса стальных элементов:						1984
Масса метизов:						97,9
Масса опоры без цинкового покрытия:						12692
Масса цинкового покрытия:						79,4
Масса опоры с цинковым покрытием:						12771

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-2

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-4				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	48	0,183	8,8	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	48	0,052	2,50	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			23,5	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	12	1,221	14,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	4	0,191	0,764	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	182	0,114	20,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	4	0,077	0,308	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	68	0,071	4,83	ГОСТ 7798-70*
Гайка М42.4	6	0,624	3,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	24	0,417	10,0	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	4	0,243	0,972	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	24	0,123	2,95	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	4	0,071	0,284	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	230	0,038	8,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	80	0,025	2,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	4	0,013	0,052	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	182	0,008	1,46	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	80	0,004	0,320	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	24	0,092	2,21	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	12	0,032	0,384	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			74,4	

Рисунок А.38 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры СУБ110-2 (см. совместно с рисунками А.37, А.39)

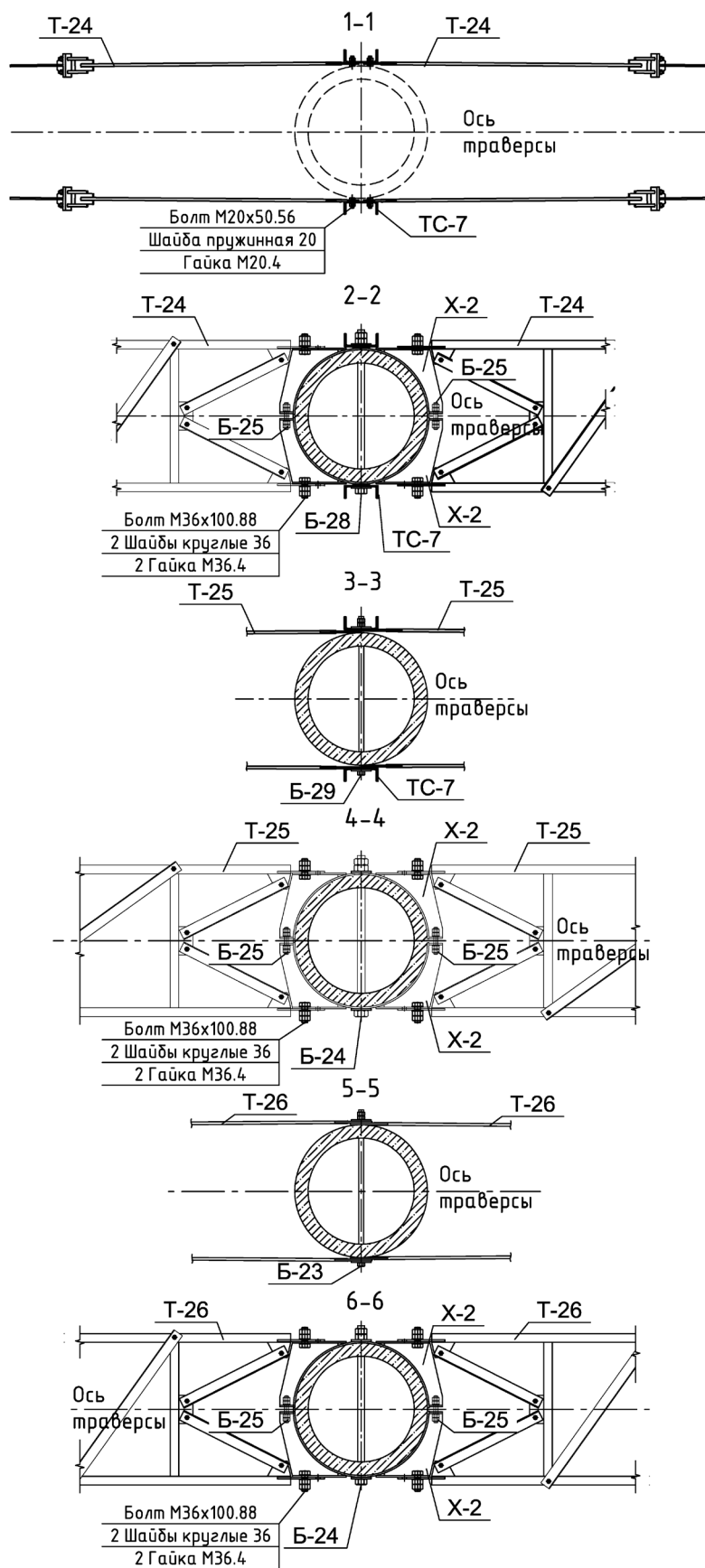


Рисунок А.39 – Основные разрезы опоры СУБ110-2  
(см. совместно с рисунками А.37, А.38)

Опора СУБ110-2Ф

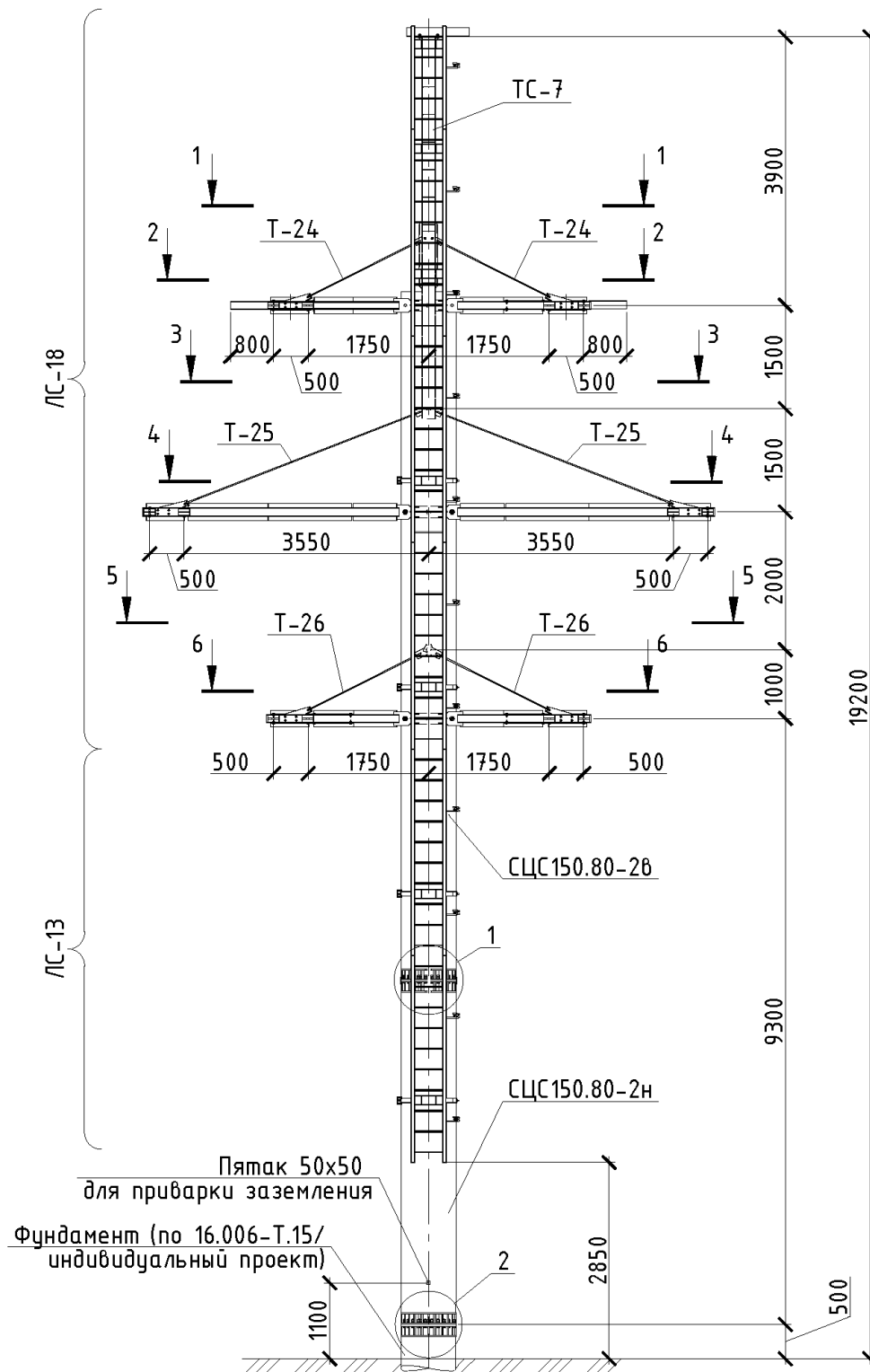


Рисунок А.40 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-2Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.41, А.42)



Таблица отправочных марок на опору СУБ110-2Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС150.80-2	СЦС150.80-2В	16.006-т.14.038	1	5180	8010
2		СЦС150.80-2Н	16.006-т.14.038	1	2830	
3	Траверса	Т-24	16.006-т.14.011	2	183,3	367
4		Т-25	16.006-т.14.012	2	227,6	455
5		Т-26	16.006-т.14.013	2	154,5	309
6	Тросостойка	ТС-7	16.006-т.14.014	1	330,9	331
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	1	14,9	14,9
8		Б-29	16.006-т.14.018	1	8,32	8,32
9		Б-23	16.006-т.14.018	1	8,26	8,26
10		Б-24	16.006-т.14.018	2	14,6	29,2
11		Б-25	16.006-т.14.018	6	1,14	6,84
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	6	42,3	254
13	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	1	90,7	247
14		ЛС-18	16.006-т.14.020	1	156,5	
Масса железобетонных элементов:						8010
Масса стальных элементов:						1984
Масса метизов:						122,2
Масса опоры без цинкового покрытия:						10116
Масса цинкового покрытия:						79,4
Масса опоры с цинковым покрытием:						10195

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-2Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-2				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70*
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	96	0,183	17,6	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	12	1,221	14,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	4	0,191	0,764	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	182	0,114	20,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	4	0,077	0,308	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	68	0,071	4,83	ГОСТ 7798-70*
Гайка М42.4	6	0,624	3,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	24	0,417	10,0	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	4	0,243	0,972	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	24	0,123	2,95	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	4	0,071	0,284	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	230	0,038	8,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	80	0,025	2,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	4	0,013	0,052	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	182	0,008	1,46	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	80	0,004	0,320	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	24	0,092	2,21	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	12	0,032	0,384	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			74,4	

Рисунок А.41 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры СУБ110-2Ф (см. совместно с рисунками А.40, А.42)

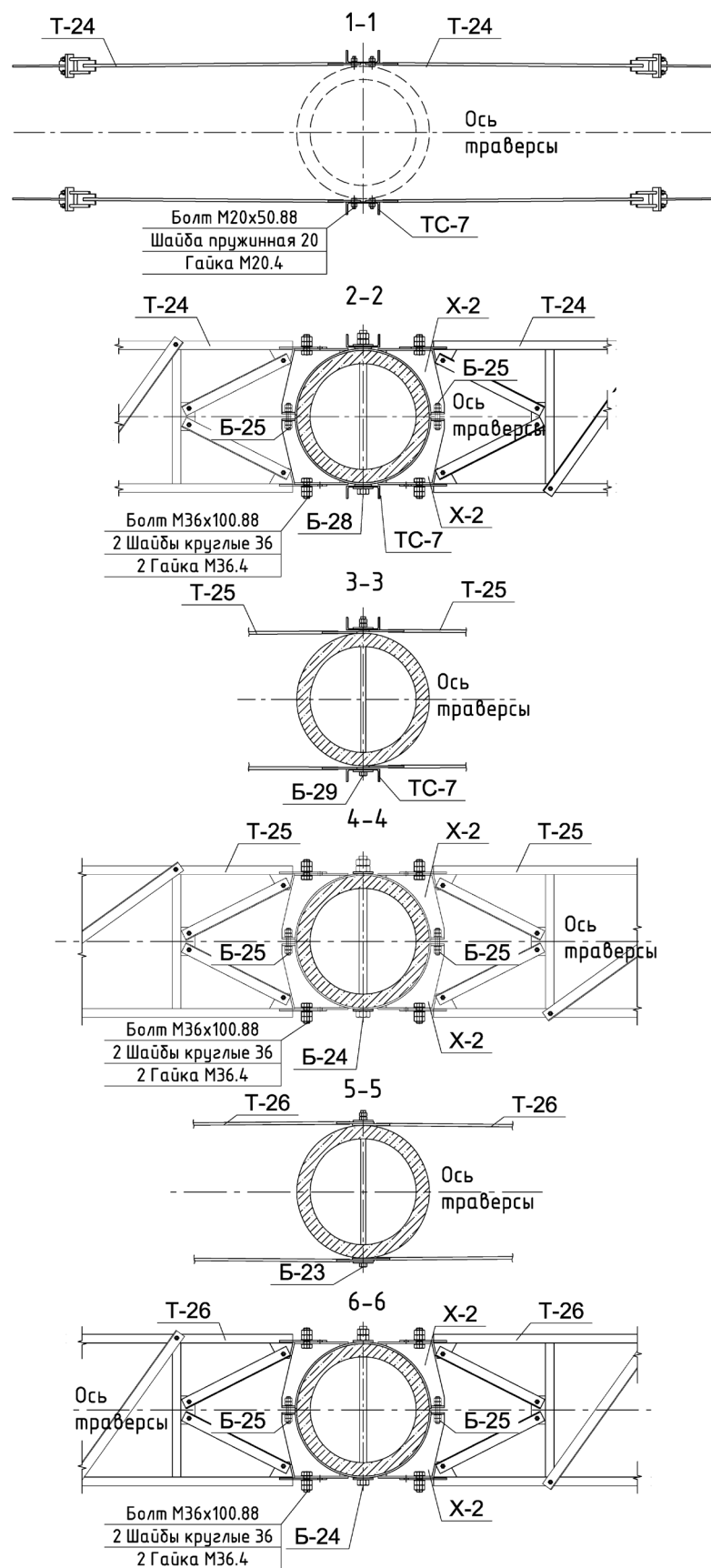


Рисунок А.42 – Основные разрезы опоры СУБ110-2Ф  
(см. совместно с рисунками А.40, А.41)

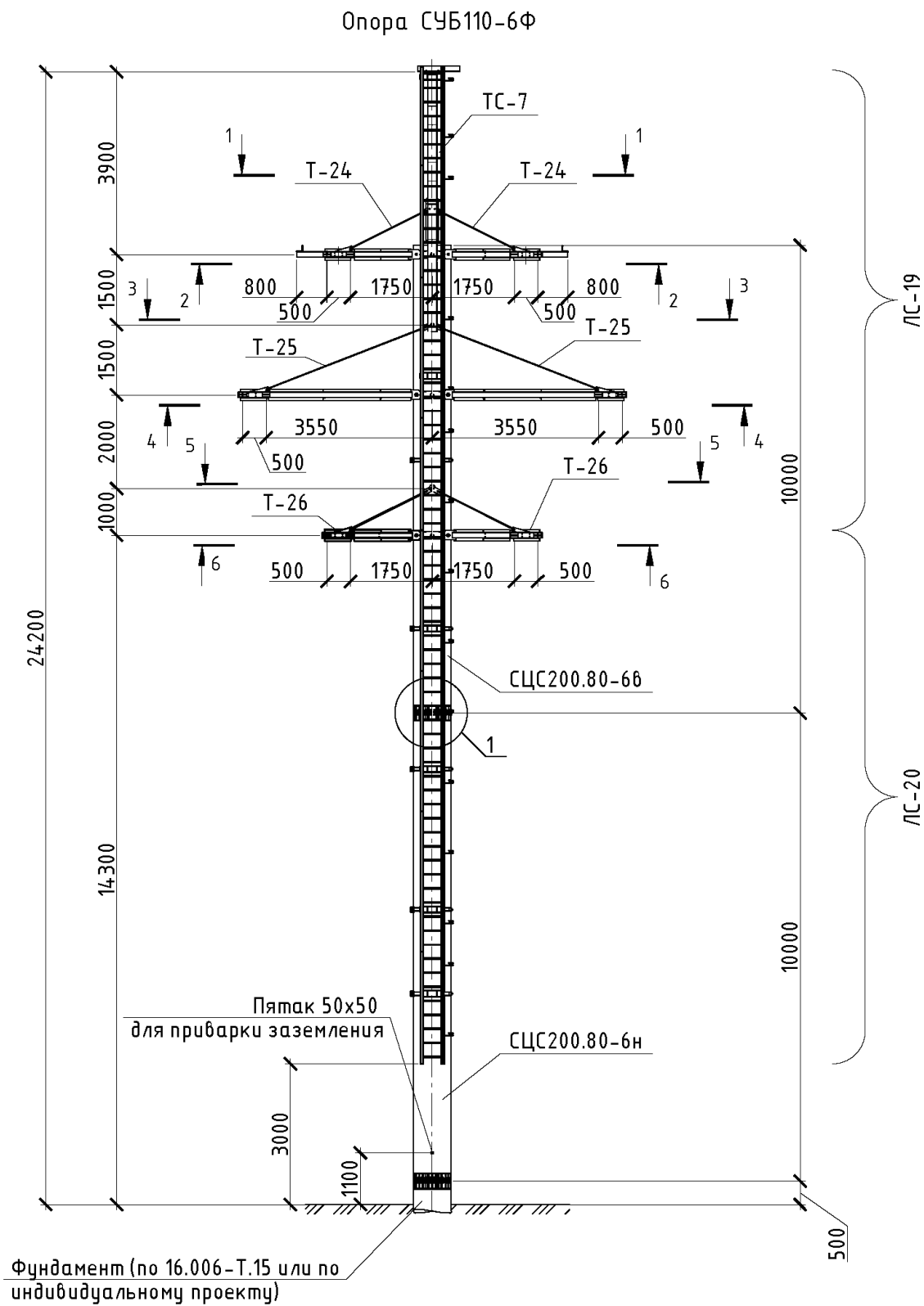


Рисунок А.43 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-6Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.44, А.45)

Таблица отправочных марок на опору СУБ110-6Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг		
					1 шт.	Всех	
1	Стойка СЦС200.80-6	СЦС200.80-6В	16.006-т.14.042	1	5180	10520	
2		СЦС200.80-6Н	16.006-т.14.042	1	5340		
3	Траверсы	Т-24	16.006-т.14.011	2	183,3	367	
4		Т-25	16.006-т.14.012	2	227,6	455	
5		Т-26	16.006-т.14.013	2	154,5	309	
6	Тросостойка	ТС-7	16.006-т.14.014	1	330,9	331	
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	1	14,9	14,9	
8		Б-29	16.006-т.14.018	1	8,32	8,32	
9		Б-23	16.006-т.14.018	1	8,26	8,26	
10		Б-24	16.006-т.14.018	2	14,6	29,2	
11		Б-25	16.006-т.14.018	6	1,14	6,84	
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	6	42,3	254	
13	Лестница	ЛС-19	16.006-т.14.021	1	151,1	326	
14		ЛС-20	16.006-т.14.021	1	175,3		
					Масса железобетонных элементов:		10520
					Масса стальных элементов:		2060
					Масса метизов:		124,9
					Масса опоры без цинкового покрытия:		12705
					Масса цинкового покрытия:		82,4
					Масса опоры с цинковым покрытием:		12788

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-6Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-6				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70*
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	96	0,183	17,6	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	12	1,221	14,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	4	0,191	0,764	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	182	0,114	20,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	4	0,077	0,308	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	94	0,071	6,67	ГОСТ 7798-70*
Гайка М42.4	6	0,624	3,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	24	0,417	10,0	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	4	0,243	0,972	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	24	0,123	2,95	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	4	0,071	0,284	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	230	0,038	8,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	110	0,025	2,75	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	4	0,013	0,052	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	182	0,008	1,46	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	110	0,004	0,440	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	24	0,092	2,21	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	12	0,032	0,384	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			77,1	

Рисунок А.44 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры СУБ110-6Ф (см. совместно с рисунками А.43, А.45)

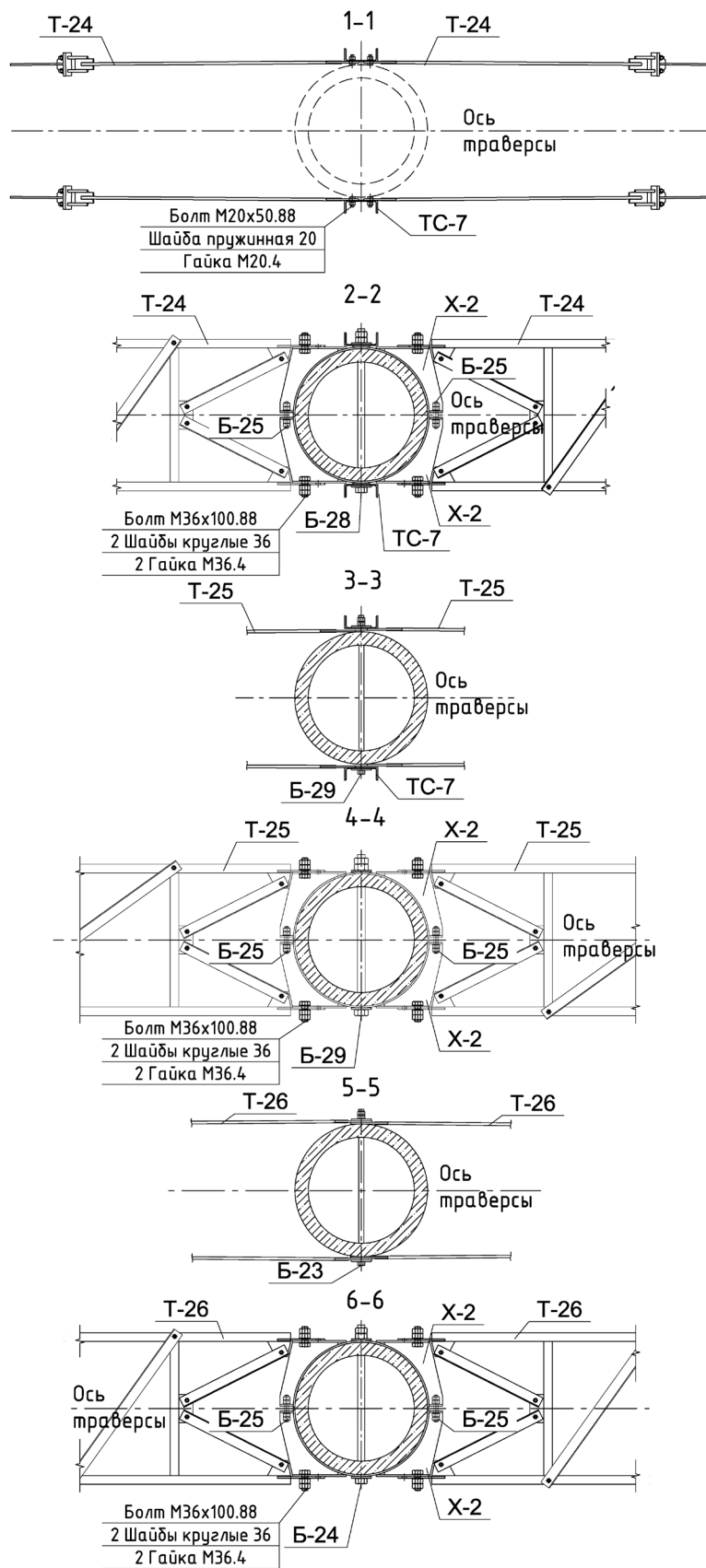


Рисунок А.45 – Основные разрезы опоры СУБ110-6Ф  
(см. совместно с рисунками А.43, А.44)

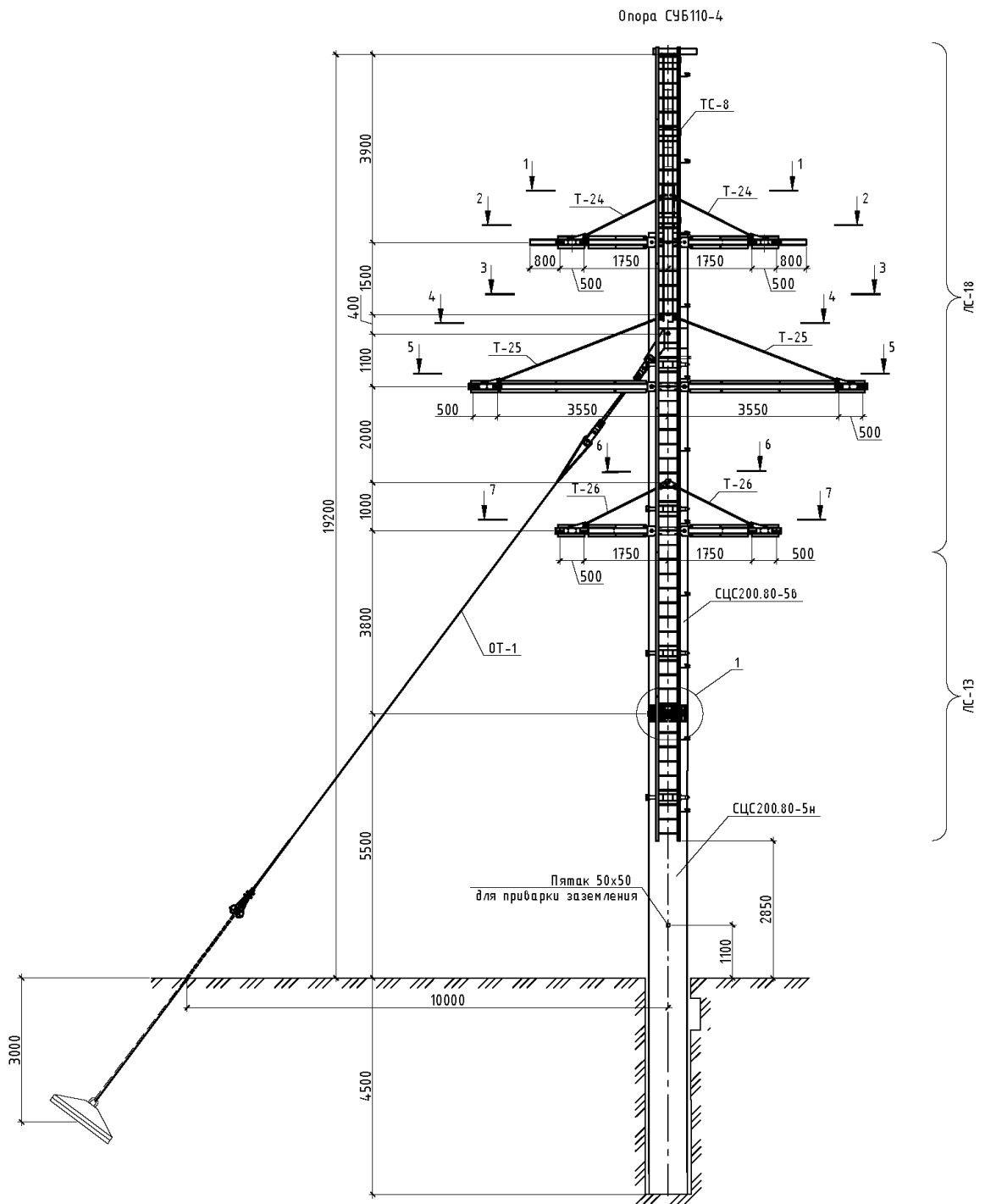


Рисунок А.46 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-4.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.47, А.48)

Таблица отправочных марок на опору СУБ110-4

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-5	СЦС200.80-5б	16.006-т.14.041	1	5190	10620
2		СЦС200.80-5н	16.006-т.14.041	1	5430	
3	Траверсы	Т-24	16.006-т.14.011	2	183,3	367
4		Т-25	16.006-т.14.012	2	227,6	455
5		Т-26	16.006-т.14.013	2	154,5	309
6	Тросостойка	ТС-8	16.006-т.14.015	1	483,1	483
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	1	14,9	14,9
8		Б-29	16.006-т.14.018	1	8,32	8,32
9		Б-23	16.006-т.14.018	1	8,26	8,26
10		Б-24	16.006-т.14.018	2	14,6	29,2
11		Б-25	16.006-т.14.018	10	1,14	11,4
12		Б-30	16.006-т.14.018	1	19,4	19,4
13	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	6	42,3	254
14		Х-5	16.006-т.14.017	2	25,0	50,1
15	Оттяжка	ОТ-1	16.006-т.14.019	2	124,5	249
16		М-147	16.006-т.14.034	4	4,18	16,7
17		М-149	16.006-т.14.035	1	17,2	17,2
18		М-150	16.006-т.14.035	1	17,2	17,2
19	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	1	90,7	24,7
20		ЛС-18	16.006-т.14.020	1	156,5	
Масса железобетонных элементов:						10620
Масса стальных элементов:						2496
Масса метизов:						121,8
Масса опоры без цинкового покрытия:						13238
Масса цинкового покрытия:						99,9
Масса опоры с цинковым покрытием:						13338

Ведомость монтажных метизов на опору СУБ110-4

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-5				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	48	0,183	8,78	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	48	0,052	2,50	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			23,5	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х140.88	8	1,541	12,3	ГОСТ 7798-70*
Болт М36х100.88	12	1,221	14,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	4	0,191	0,764	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	182	0,114	20,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	4	0,077	0,308	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	68	0,071	4,83	ГОСТ 7798-70*
Гайка М48.4	2	0,956	1,91	ГОСТ 5915-70
Гайка М42.4	6	0,624	3,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	40	0,417	16,7	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	4	0,243	0,972	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	40	0,123	4,92	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	4	0,071	0,284	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	230	0,038	8,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	80	0,025	2,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	4	0,013	0,052	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	182	0,008	1,46	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	80	0,004	0,320	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	32	0,092	2,94	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	20	0,032	0,640	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			98,3	

Рисунок А.47 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры СУБ110-4 (см. совместно с рисунками А.46, А.48)

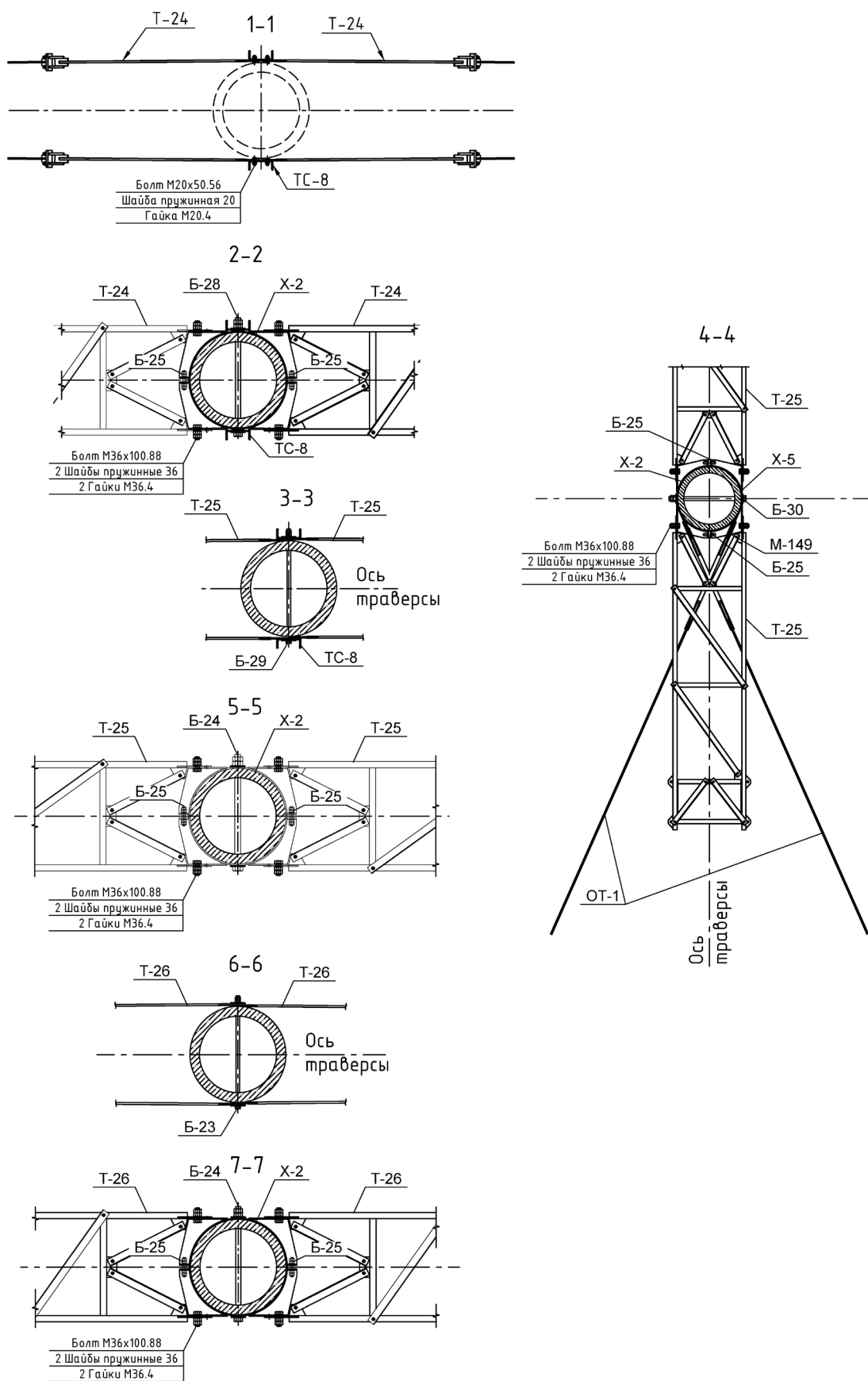


Рисунок А.48 – Основные разрезы опоры СУБ110-4  
(см. совместно с рисунками А.46, А.47)



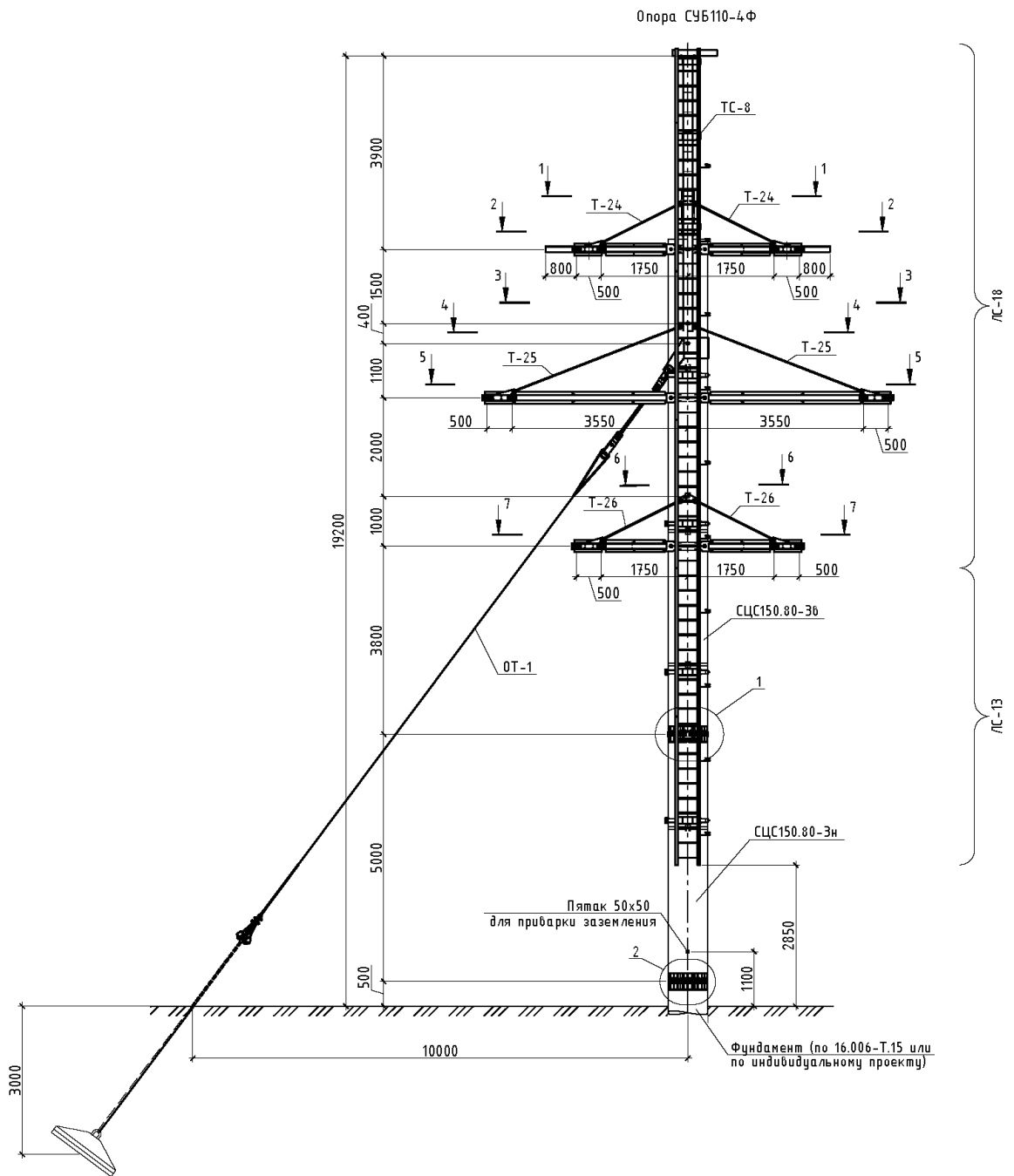


Рисунок А.49 – Общий вид анкерно-угловой опоры СУБ110-4Ф.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.50, А.51)

Таблица отправочных марок на опору СУБ110-4Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС150.80-Э	СЦС150.80-ЭВ	16.006-т.14.039	1	5180	8010
2		СЦС150.80-Эн	16.006-т.14.039	1	2830	
3	Траверсы	Т-24	16.006-т.14.011	2	183,3	367
4		Т-25	16.006-т.14.012	2	227,6	455
5		Т-26	16.006-т.14.013	2	154,5	309
6	Тросостойка	ТС-8	16.006-т.14.015	1	483,1	483
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	1	14,9	14,9
8		Б-29	16.006-т.14.018	1	8,32	8,32
9		Б-23	16.006-т.14.018	1	8,26	8,26
10		Б-24	16.006-т.14.018	2	14,6	29,2
11		Б-25	16.006-т.14.018	10	1,14	11,4
12		Б-30	16.006-т.14.018	1	19,4	19,4
13	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	6	42,3	254
14		Х-5	16.006-т.14.017	2	25,0	50,1
15	Оттяжка	ОТ-1	16.006-т.14.019	2	124,5	249
16		М-147	16.006-т.14.034	4	4,18	16,7
17		М-149	16.006-т.14.035	1	17,2	17,2
18		М-150	16.006-т.14.035	1	17,2	17,2
19	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	1	90,7	247
20		ЛС-18	16.006-т.14.020	1	156,5	
Масса железобетонных элементов:					8010	
Масса стальных элементов:					2496	
Масса метизов:					146,1	
Масса опоры без цинкового покрытия:					10653	
Масса цинкового покрытия:					99,9	
Масса опоры с цинковым покрытием:					10752	

Ведомость монтажных метизов СУБ110-4Ф

Наименование	Кол. шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-Э				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,543	13,0	ГОСТ 7798-70*
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	24	0,508	12,2	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	96	0,183	17,6	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			47,8	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х140.88	8	1,541	12,3	ГОСТ 7798-70*
Болт М36х100.88	12	1,221	14,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	4	0,191	0,764	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	182	0,114	20,7	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	4	0,077	0,308	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	68	0,071	4,83	ГОСТ 7798-70*
Гайка М48.4	2	0,956	1,91	ГОСТ 5915-70
Гайка М42.4	6	0,624	3,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	40	0,417	16,7	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	4	0,243	0,972	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	40	0,123	4,92	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	4	0,071	0,284	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	230	0,038	8,74	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	80	0,025	2,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	4	0,013	0,052	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	182	0,008	1,46	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	80	0,004	0,320	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	32	0,092	2,94	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	20	0,032	0,640	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			98,3	

Рисунок А.50 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры СУБ110-4Ф (см. совместно с рисунками А.49, А.51)

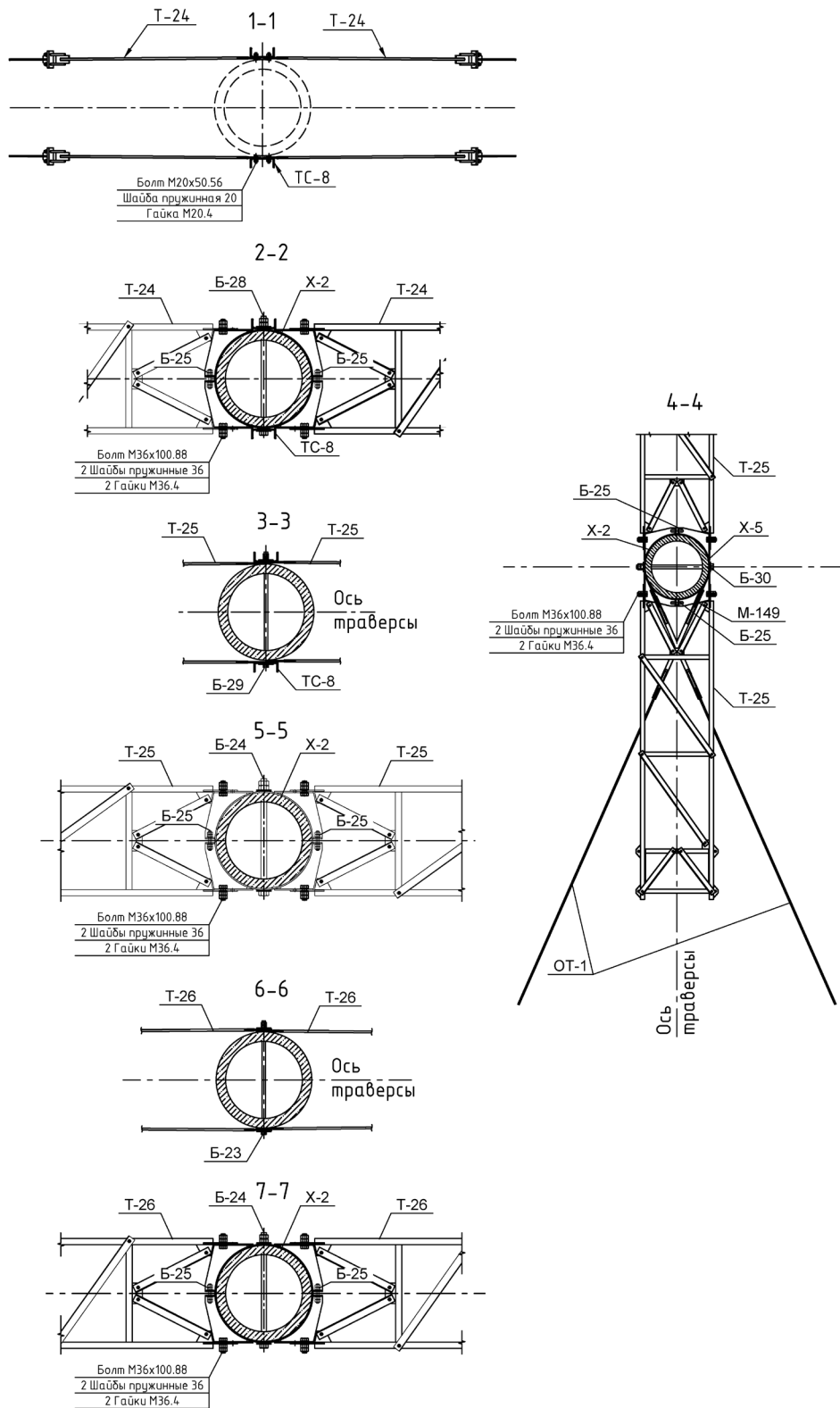


Рисунок А.51 – Основные разрезы опоры СУБ110-4Ф  
(см. совместно с рисунками А.49, А.50)

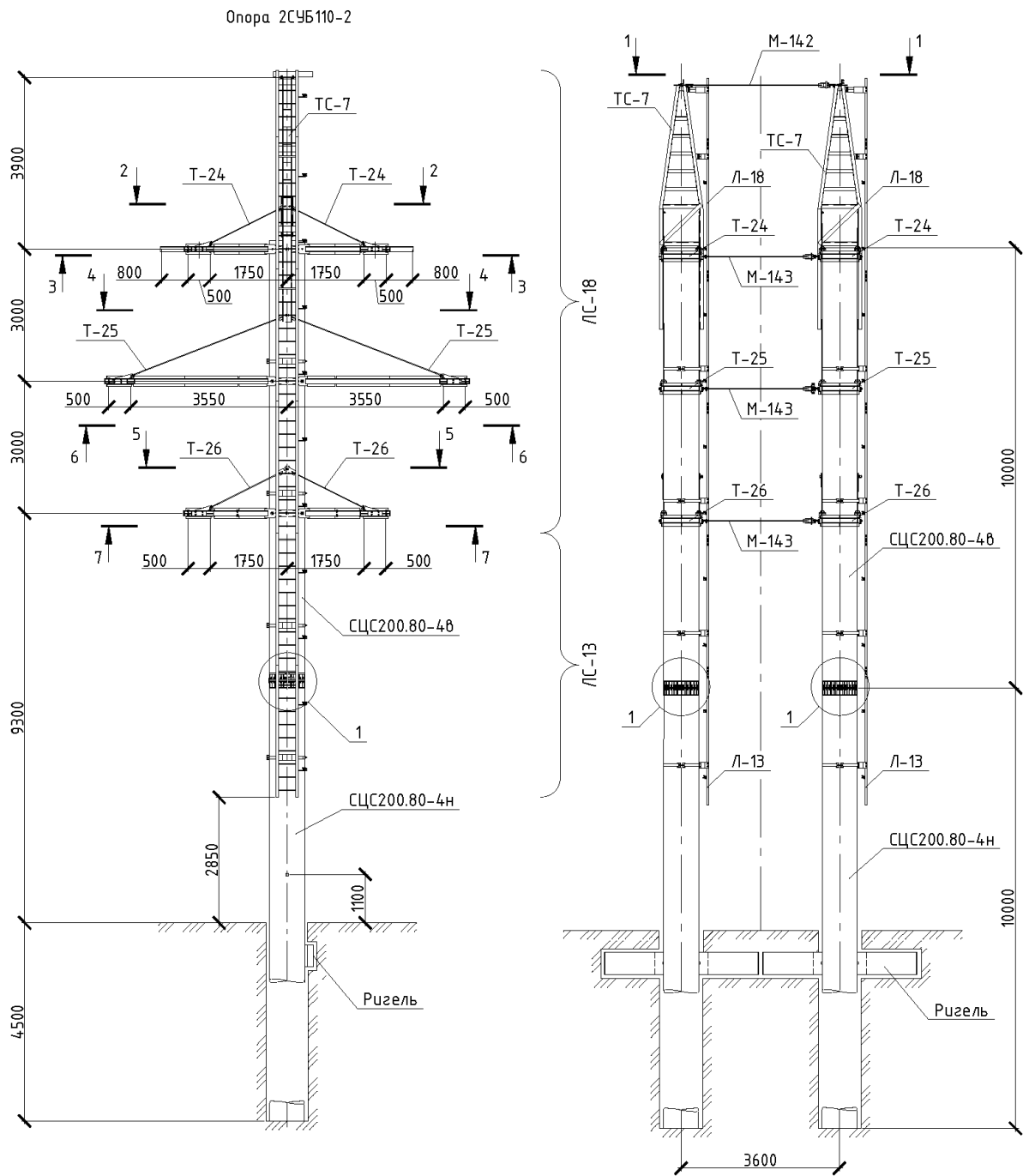


Рисунок А.52 – Общий вид анкерно-угловой опоры 2СУБ110-2.  
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.53, А.54, А.55)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-2

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-4	СЦС200.80-4в	16.006-т.14.040	2	5180	21220
2		СЦС200.80-4н	16.006-т.14.040	2	5430	
3	Траверса	Т-24	16.006-т.14.011	4	183,3	733
4		Т-25	16.006-т.14.012	4	227,6	910
5		Т-26	16.006-т.14.013	4	154,5	618
6	Тросостойка	ТС-7	16.006-т.14.014	2	330,9	662
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	2	14,9	29,8
8		Б-29	16.006-т.14.018	2	8,32	16,6
9		Б-23	16.006-т.14.018	2	8,26	16,5
10		Б-24	16.006-т.14.018	4	14,6	58,4
11		Б-25	16.006-т.14.018	12	1,14	13,7
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	12	42,3	508
13	Связи	М-141	16.006-т.14.031	7	5,40	37,8
14		М-142	16.006-т.14.032	1	9,80	9,80
15		М-143	16.006-т.14.032	6	8,06	48,4
16		М-118	16.006-т.14.032	28	0,490	13,7
17	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	2	90,7	494
18		ЛС-18	16.006-т.14.020	2	156,5	
Масса железобетонных элементов:						21220
Масса стальных элементов:						4077
Масса метизов:						206,3
Масса опоры без цинкового покрытия:						25504
Масса цинкового покрытия:						163,1
Масса опоры с цинковым покрытием:						25667

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-2

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС200.80-4				
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	96	0,183	17,6	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	96	0,052	4,99	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			46,9	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	24	1,221	29,3	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х75.56	28	0,253	7,08	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	8	0,191	1,53	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	364	0,114	41,5	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	8	0,077	0,616	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	136	0,071	9,66	ГОСТ 7798-70*
Гайка М42.4	12	0,624	7,49	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	48	0,417	20,0	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	8	0,243	1,94	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	48	0,123	5,90	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	36	0,071	2,56	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	488	0,038	18,5	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	160	0,025	4,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	36	0,013	0,468	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	364	0,008	2,91	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	160	0,004	0,640	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	48	0,092	4,42	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	24	0,032	0,768	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			159,3	

Рисунок А.53 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-2 (см. совместно с рисунками А.52, А.54, А.55)

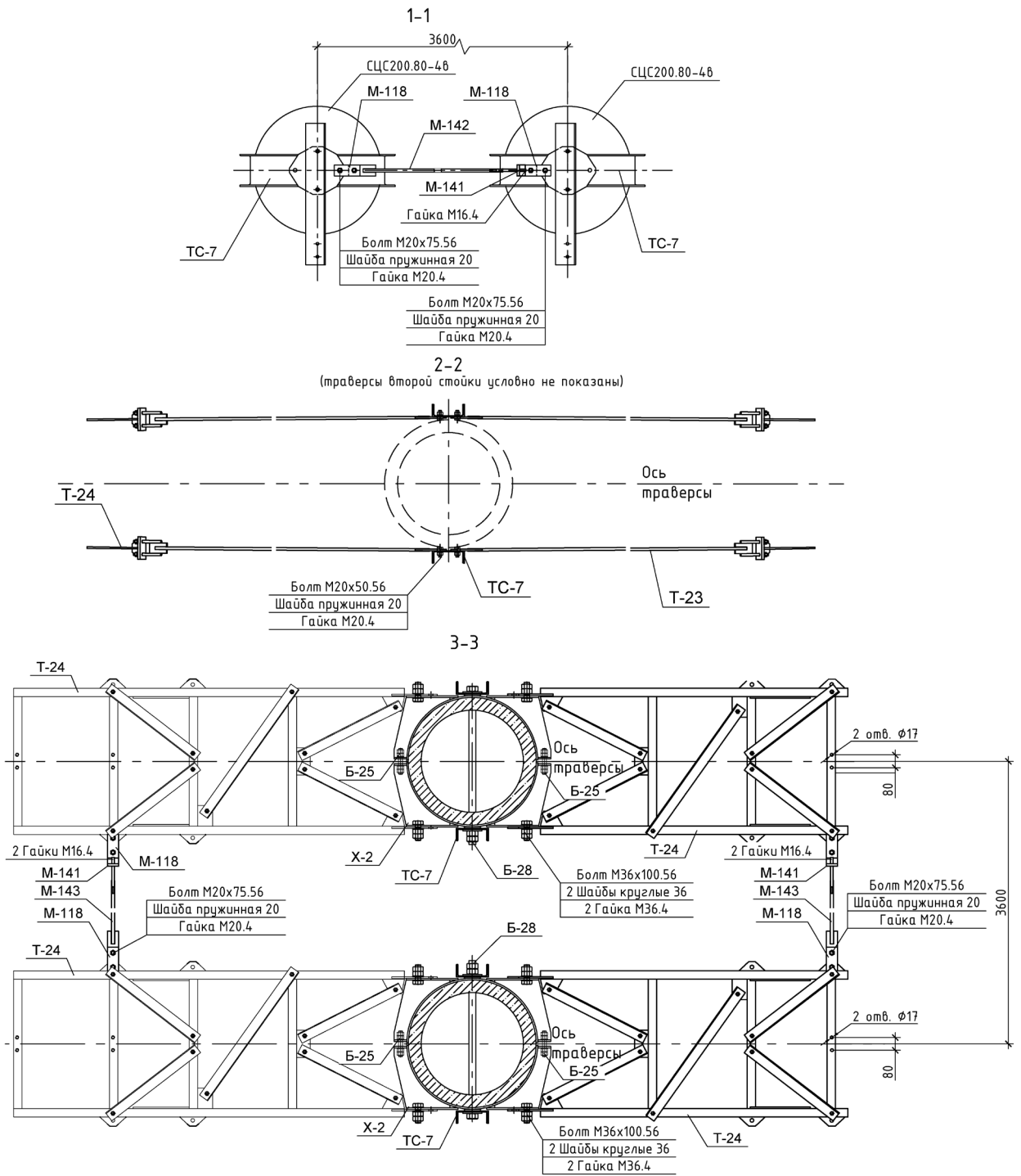


Рисунок А.54 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2  
(см. совместно с рисунками А.52, А.53, А.55)







Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-2Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС150.80-2	СЦС150.80-2В	16.006-т.14.038	2	5180	16020
2		СЦС150.80-2Н	16.006-т.14.038	2	2830	
3	Траверса	Т-24	16.006-т.14.011	4	183,3	733
4		Т-25	16.006-т.14.012	4	227,6	910
5		Т-26	16.006-т.14.013	4	154,5	618
6	Тросостойка	ТС-7	16.006-т.14.014	2	330,9	662
7	Болты	Б-28	16.006-т.14.018	2	14,9	29,8
8		Б-29	16.006-т.14.018	2	8,32	16,6
9		Б-23	16.006-т.14.018	2	8,26	16,5
10		Б-24	16.006-т.14.018	4	14,6	58,4
11		Б-25	16.006-т.14.018	12	1,14	13,7
12	Полухомут	Х-2	16.006-т.14.016	12	42,3	508
13	Связи	М-141	16.006-т.14.031	7	5,40	37,8
14		М-142	16.006-т.14.032	1	9,80	9,80
15		М-143	16.006-т.14.032	6	8,06	48,4
16		М-118	16.006-т.14.032	28	0,490	13,7
17	Лестница	ЛС-13	16.006-т.14.020	2	90,7	494
18		ЛС-18	16.006-т.14.020	2	156,5	
Масса железобетонных элементов:						16020
Масса стальных элементов:						4077
Масса метизов:						254,9
Масса опоры без цинкового покрытия:						20352
Масса цинкового покрытия:						163,1
Масса опоры с цинковым покрытием:						20515

Ведомость монтажных метизов на опору 2СУБ110-2Ф

Наименование	Кол, шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	Всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-2				
Болт М24х110.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,543	26,1	ГОСТ 7798-70*
Болт М24х100.109.40Х ХЛ ТД21	48	0,508	24,4	ГОСТ 7798-70*
Гайка М24.10.40Х ТД21	192	0,183	35,1	ГОСТ 5915-70
Шайба круглая 24 ТД21	192	0,052	9,98	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			95,6	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М36х100.88	24	1,221	29,3	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х75.56	28	0,253	7,08	ГОСТ 7798-70*
Болт М20х50.56	8	0,191	1,53	ГОСТ 7798-70*
Болт М16х50.56	364	0,114	41,5	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х45.56	8	0,077	0,616	ГОСТ 7798-70*
Болт М14х40.56	136	0,071	9,66	ГОСТ 7798-70*
Гайка М42.4	12	0,624	7,49	ГОСТ 5915-70
Гайка М36.4	48	0,417	20,0	ГОСТ 5915-70
Гайка М30.4	8	0,243	1,94	ГОСТ 5915-70
Гайка М24.4	48	0,123	5,90	ГОСТ 5915-70
Гайка М20.4	36	0,071	2,56	ГОСТ 5915-70
Гайка М16.4	488	0,038	18,5	ГОСТ 5915-70
Гайка М14.5	160	0,025	4,00	ГОСТ 5915-70
Шайба пружинная 20	36	0,013	0,468	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 16	364	0,008	2,91	ГОСТ 6402-70
Шайба пружинная 14	160	0,004	0,640	ГОСТ 6402-70
Шайба круглая 36	48	0,092	4,42	ГОСТ 11371-78*
Шайба круглая 24	24	0,032	0,768	ГОСТ 11371-78*
Итого метизов:			159,3	

Рисунок А.57 – Таблица отправочных марок, ведомость монтажных метизов для опоры 2СУБ110-2Ф (см. совместно с рисунками А.56, А.58, А.59)



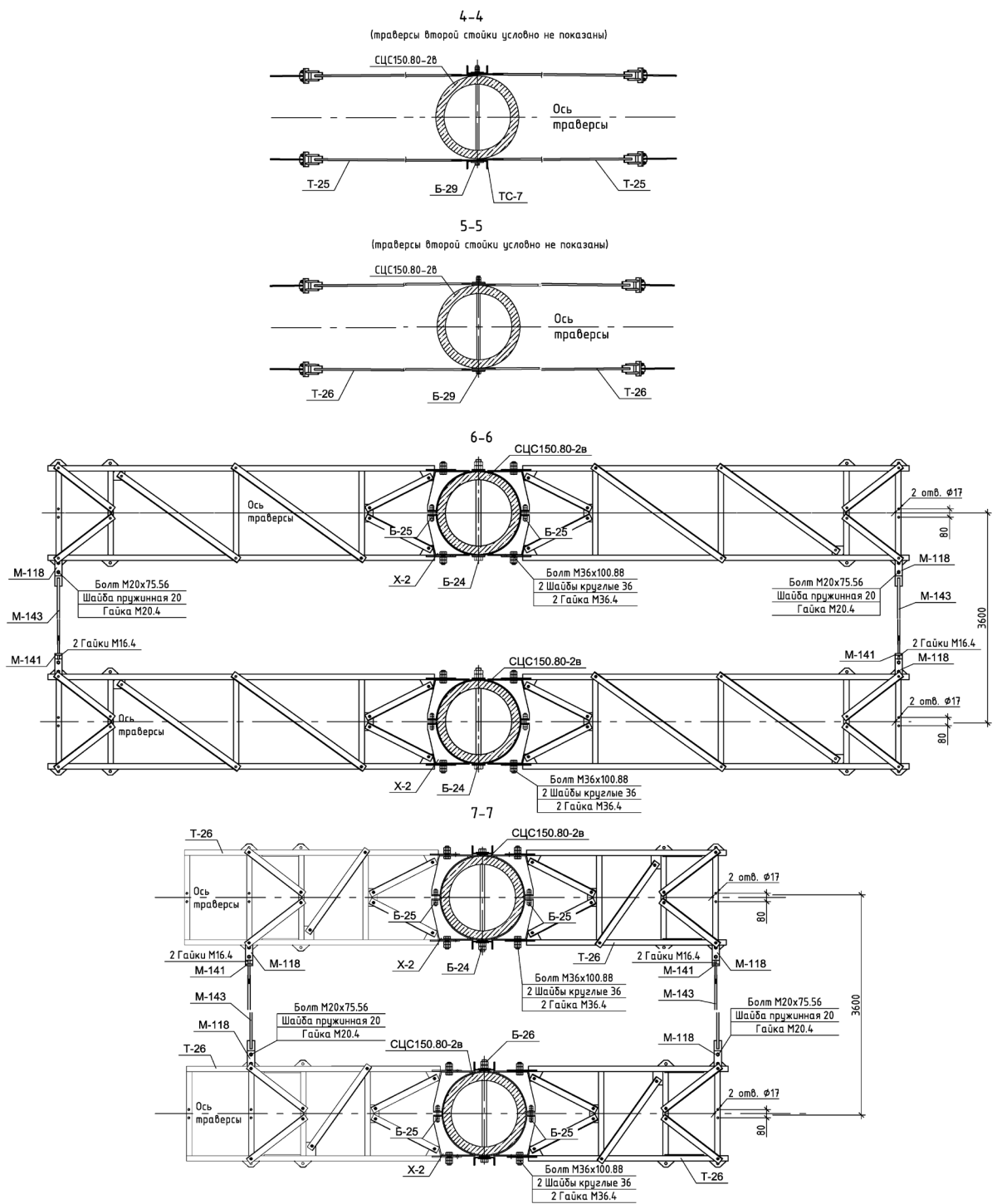


Рисунок А.59 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2Ф (продолжение)  
(см. совместно с рисунками А.56, А.57, А.58)

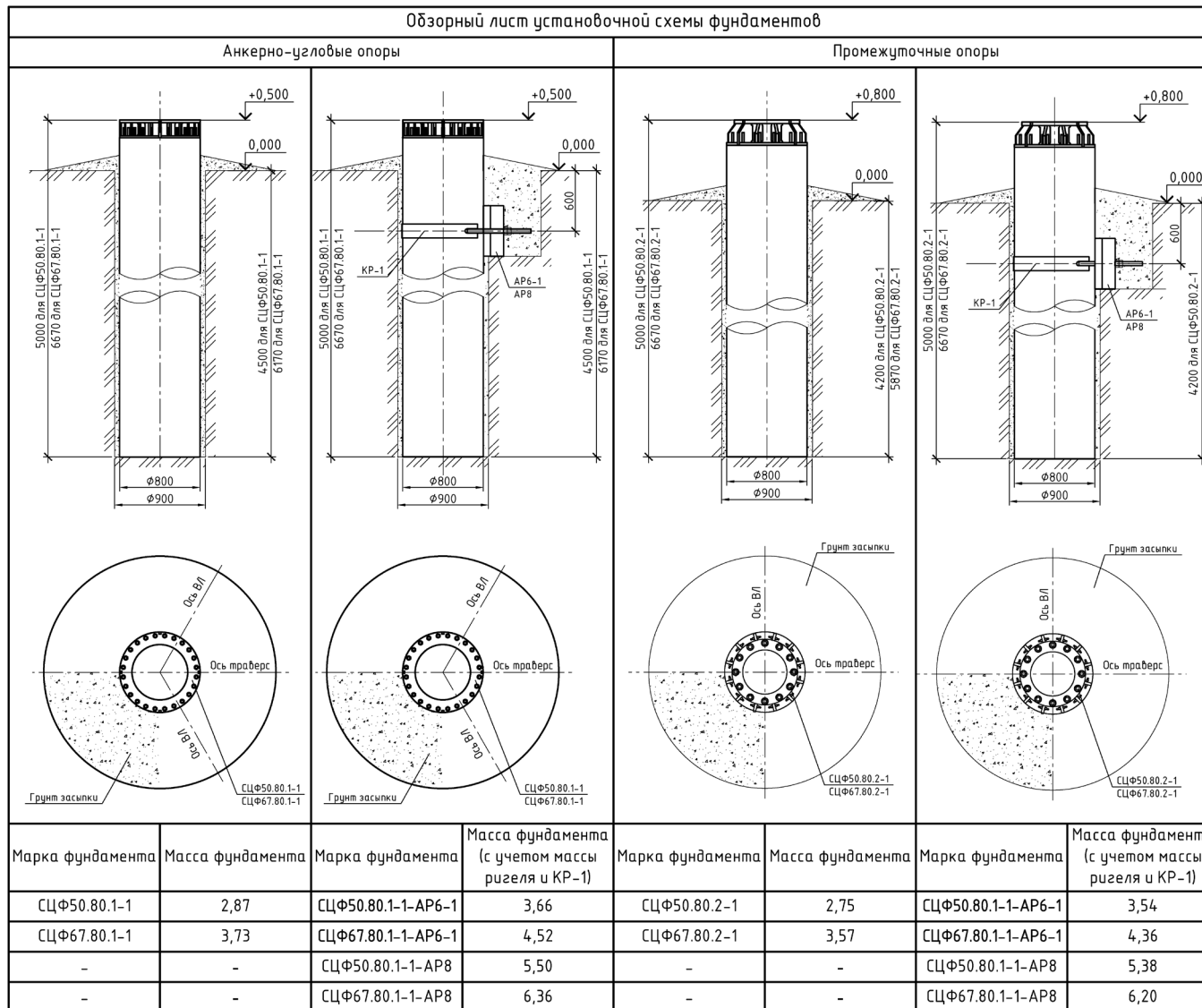


Рисунок А.60 – Фундаментные секции для установки стоек с нижним диаметром 800 мм и 650 мм

## Приложение Б (обязательное) Детали и соединительные узлы

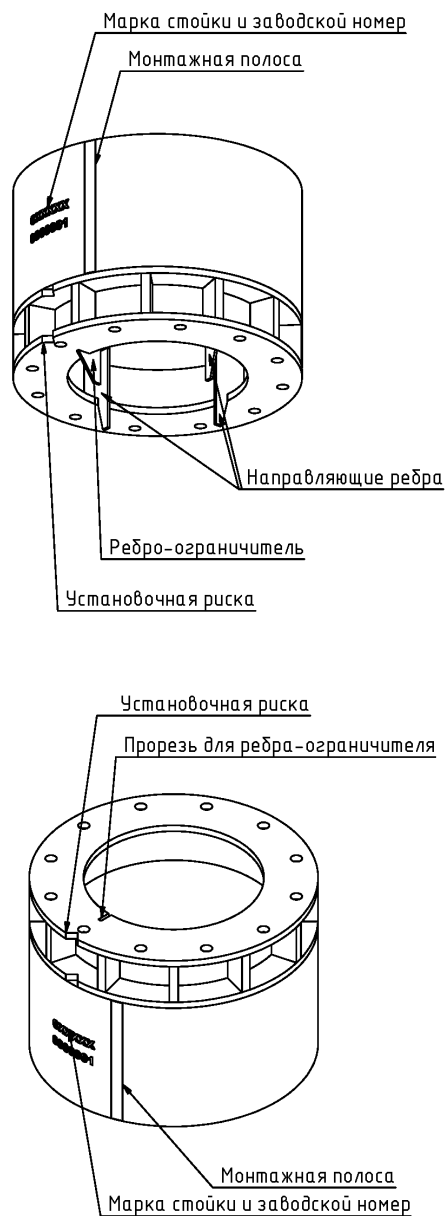


Рисунок Б.1 – Закладные детали для монтажа нижней и верхней секций стойки  
(При монтаже опоры на верхней и нижней секциях стойки должны совпадать:  
марка и заводской номер; установочные риски и монтажные полосы)

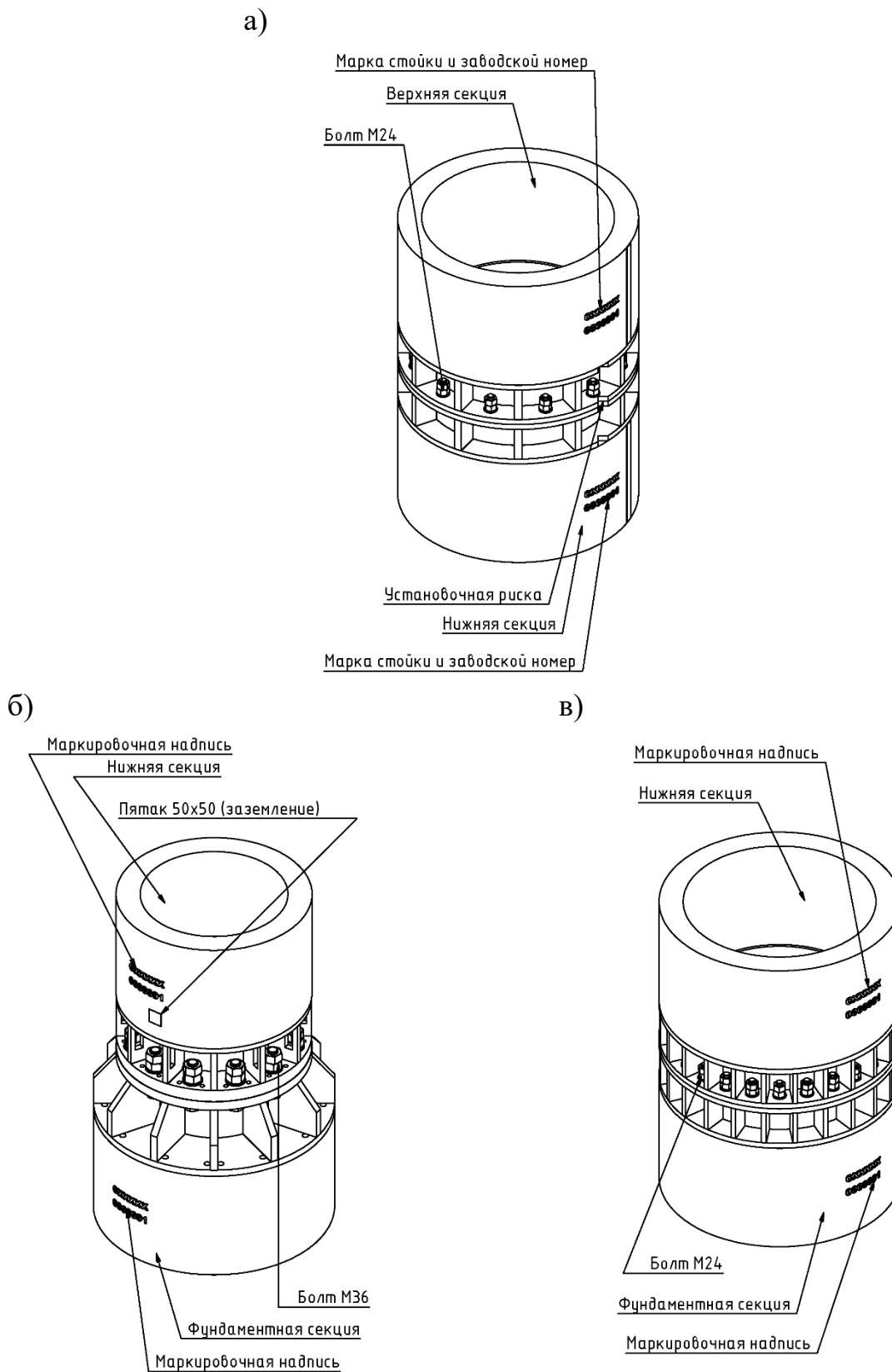


Рисунок Б.2 – Узлы соединения:

а – верхней и нижней секции стойки, б – нижней секции стойки промежуточной опоры с фундаментной секцией, в – нижней секции стойки анкерно-угловой опоры с фундаментной секцией

## Приложение В (обязательное)

### Грузовые и высотные характеристики подъемных сооружений

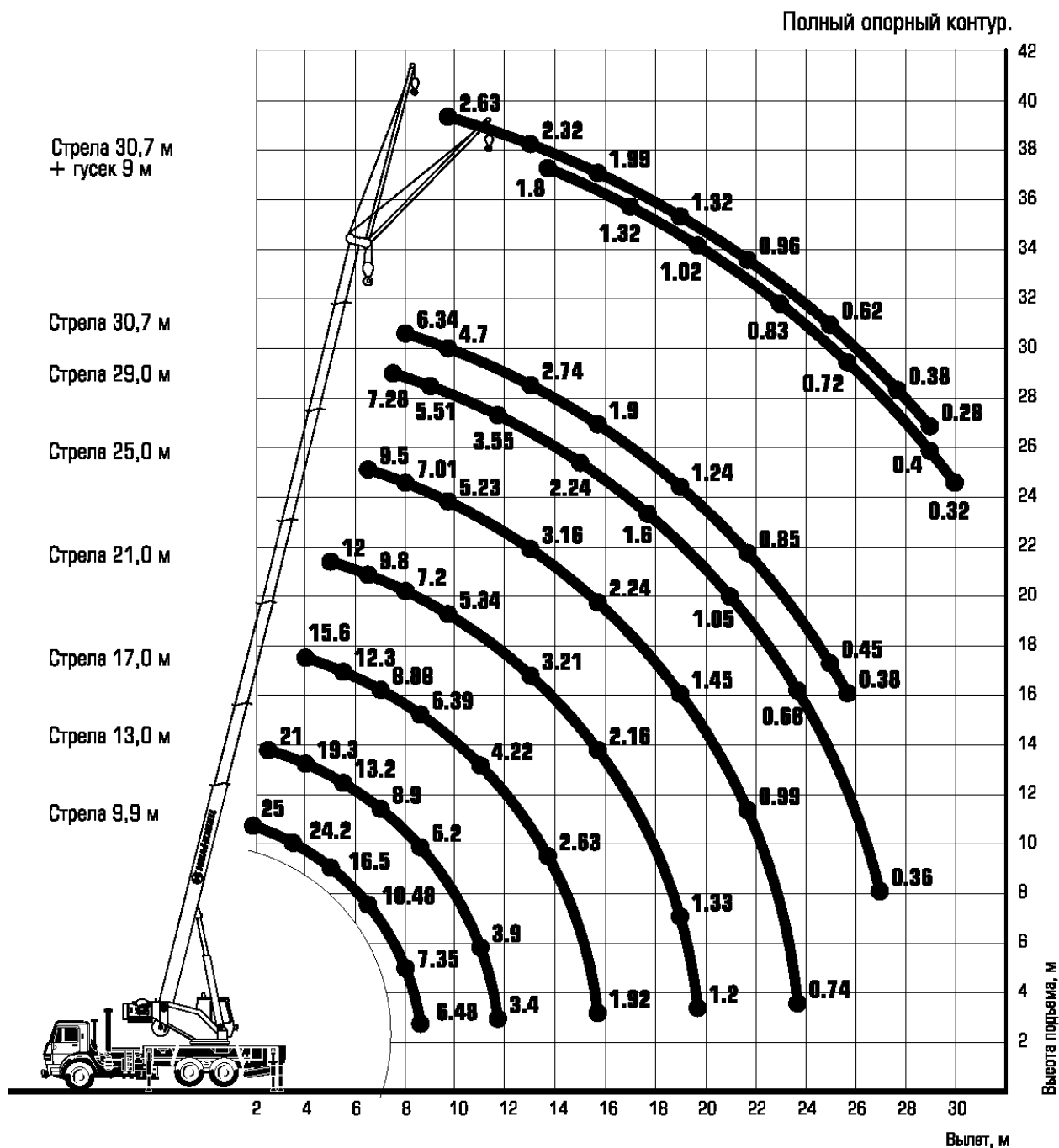


Рисунок В.1 – Характеристики монтажного крана марки КС-45717 К-3Р грузоподъемностью 25 тс

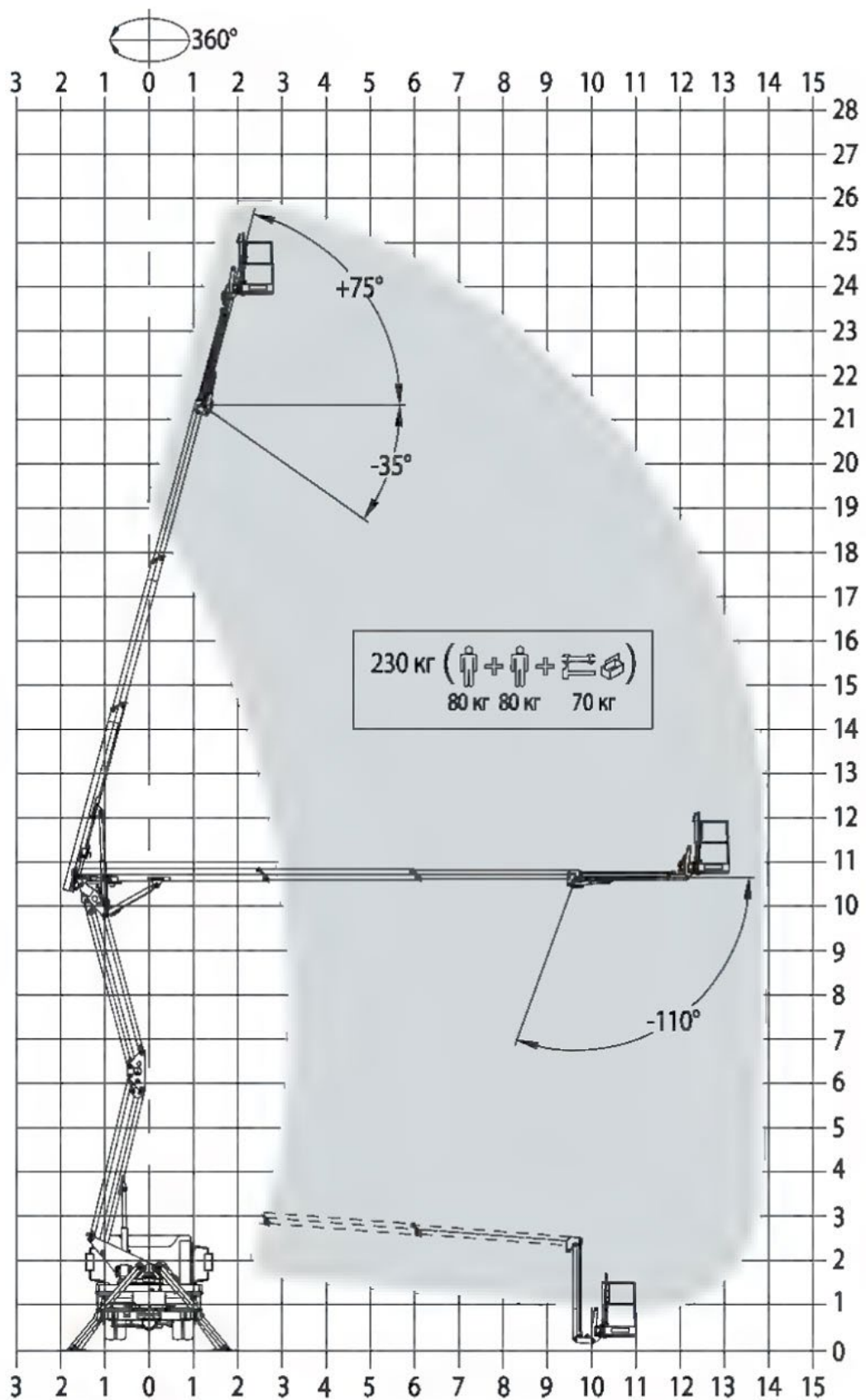


Рисунок В.2 – Характеристики автогидроподъемника марки АГП-29РТ грузоподъемностью 230 кг



## Приложение Г (обязательное). Сборка и установка опор и фундаментов

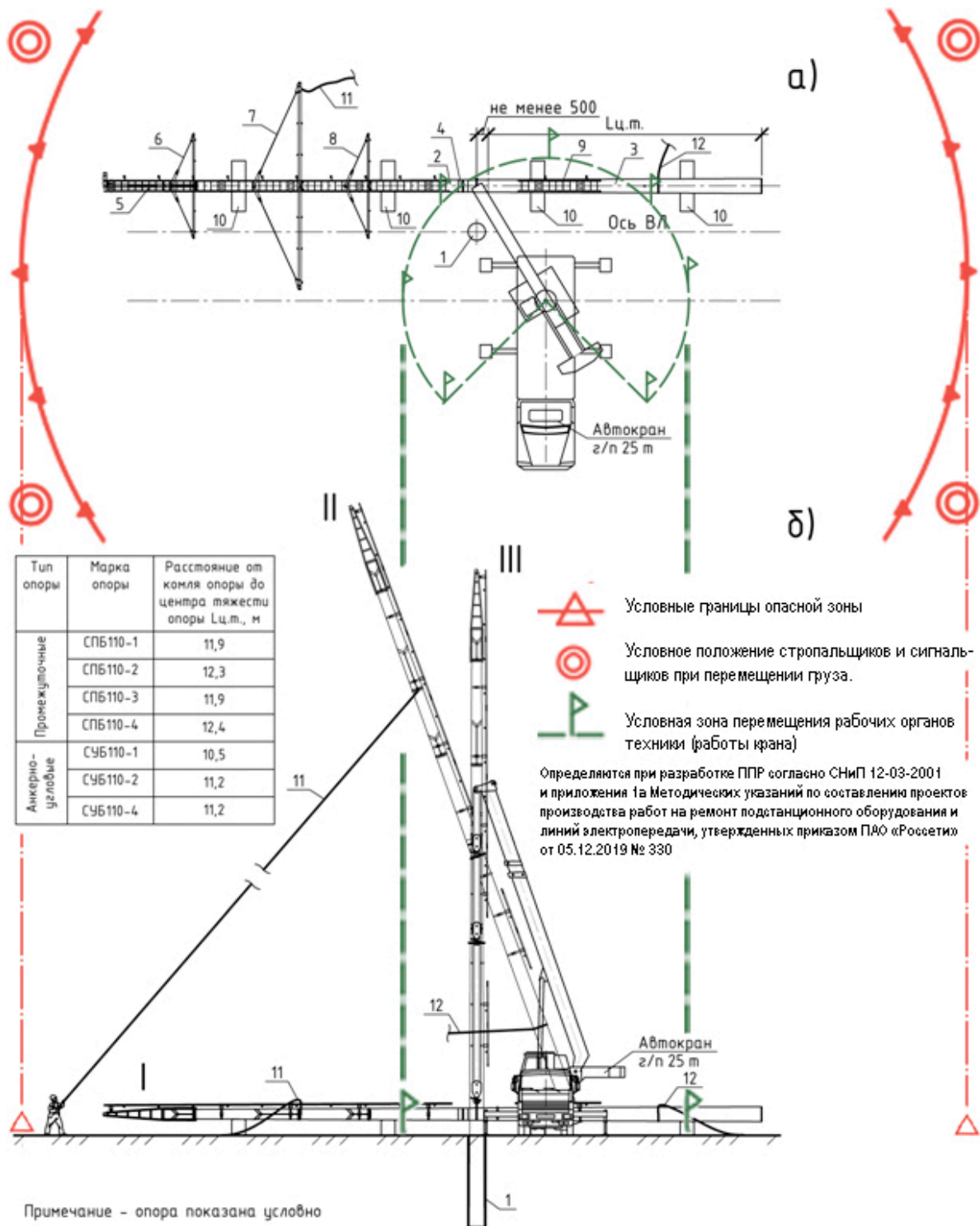


Рисунок Г.1 – Схема сборки и монтажа одностоечных опор СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-2, СПБ110-4, СУБ110-1, СУБ110-2, СУБ110-4, устанавливаемых в котлован

1 – пробуренный котлован; 2 – верхняя секция стойки; 3 – нижняя секция стойки; 4 – фланцевое соединение верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 10 – деревянные подкладки; 11 – фал; 12 – вожжи

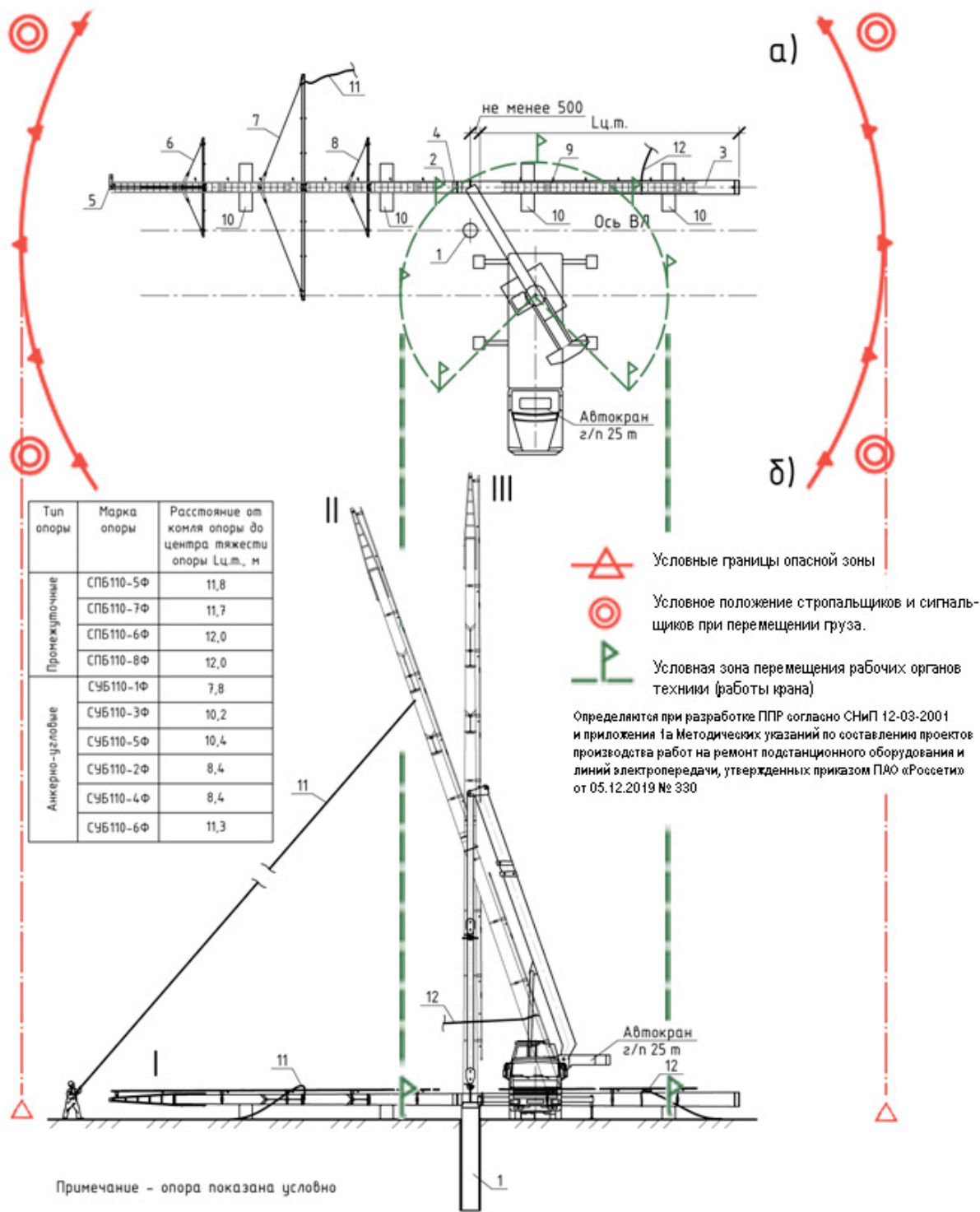


Рисунок Г.2 – Схема сборки и монтажа одностоечных опор СПБ110-5Ф, СПБ110-7Ф, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф, СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф, СУБ110-2Ф, СУБ110-4Ф, СУБ110-6Ф, устанавливаемых на фундамент

1 – фундаментная секция; 2 – верхняя секция стойки; 3 – нижняя секция стойки; 4 – фланцевое соединение верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 10 – деревянные подкладки; 11 – фал; 12 – вожди

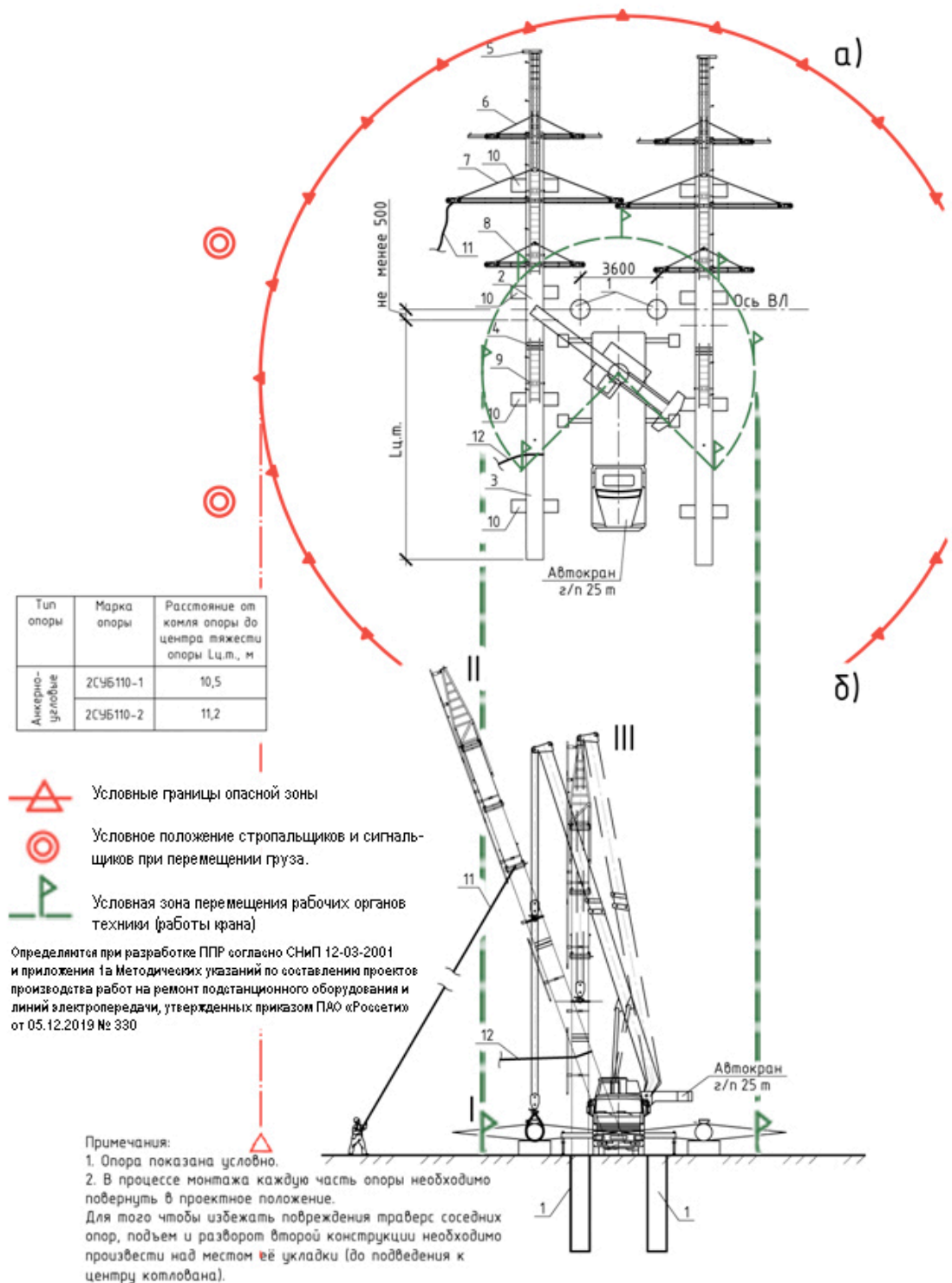


Рисунок Г.3 – Схема сборки и монтажа двухстоечных опор 2СУБ110-1, 2СУБ110-2, устанавливаемых в котлован

1 – пробуренный котлован; 2 – верхняя секция стойки; 3 – нижняя секция стойки; 4 – фланцевое соединение верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 10 – деревянные подкладки; 11 – фал; 12 – вожжи

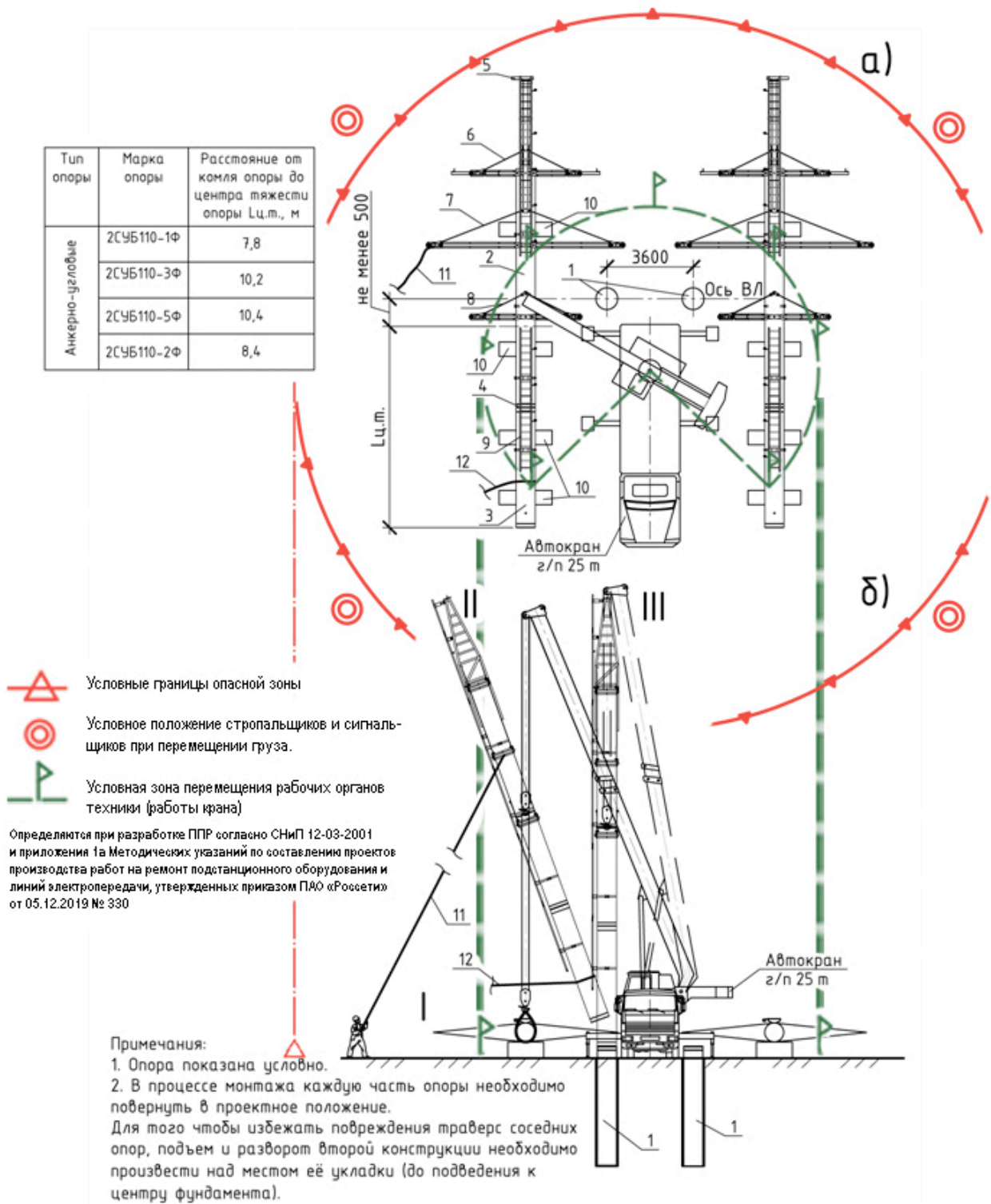





Рисунок Г.4 – Схема сборки и монтажа двухстоечных опор 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф, 2СУБ110-2Ф, устанавливаемых на фундамент  
 1 – фундаментная секция; 2 – верхняя секция стойки; 3 – нижняя секция стойки; 4 – фланцевое соединение верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 10 – деревянные подкладки; 11 – фал; 12 – вожжи

-  Условные границы опасной зоны
-  Условное положение стропальщиков и сигнальщиков при перемещении груза.
-  Условная зона перемещения рабочих органов техники (работы крана)

Определяются при разработке ППР согласно СНиП 12-03-2001 и приложения 1а Методических указаний по составлению проектов производства работ на ремонт подстанционного оборудования и линий электропередачи, утвержденных приказом ПАО «Россети» от 05.12.2019 № 330

Тип опоры	Длина фундаментной секции, м	Глубина заложения L, м
Промежуточные	5,0	4,2
	6,67	5,87
Анкерно-угловые	5,0	4,5
	6,67	6,17

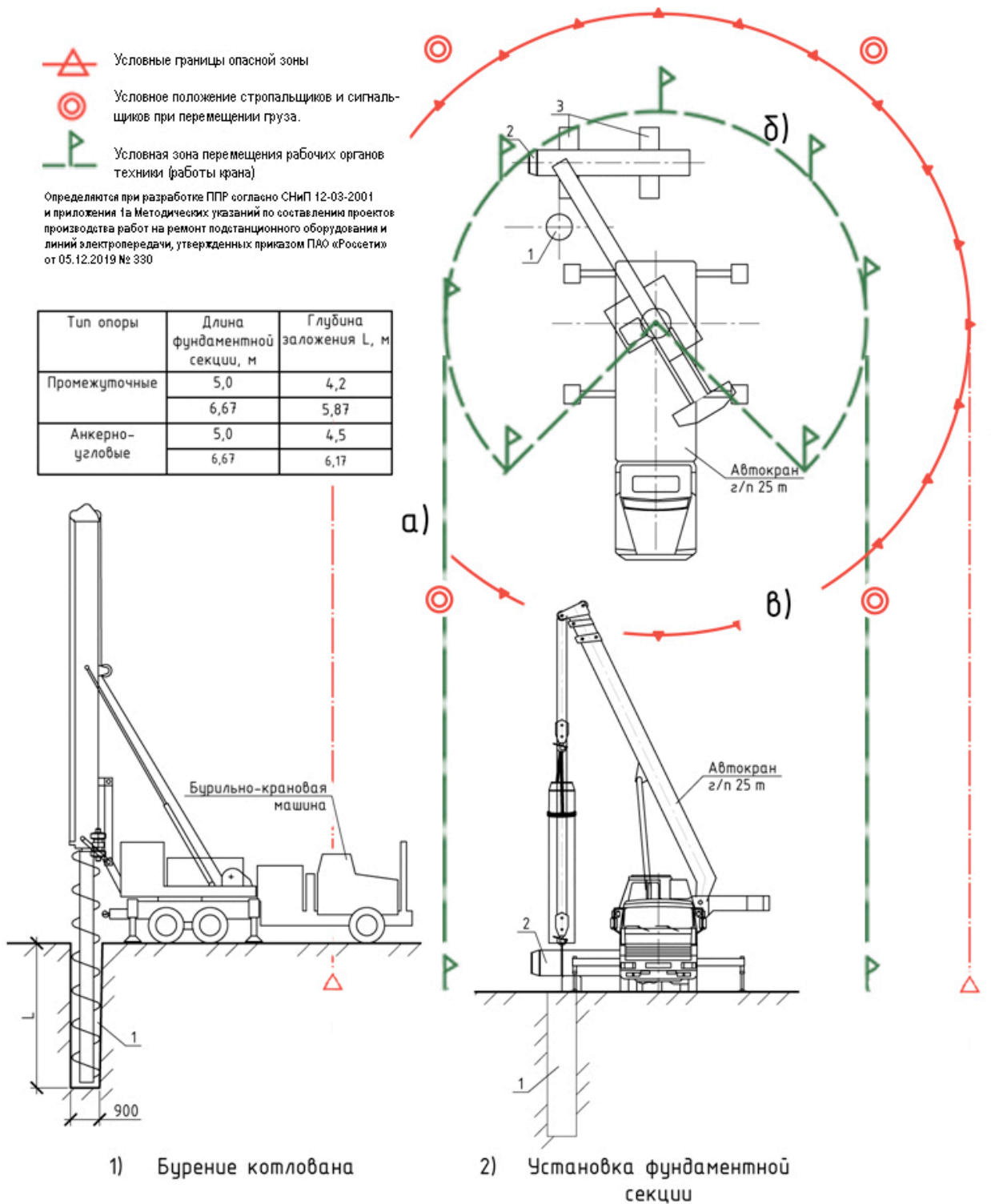
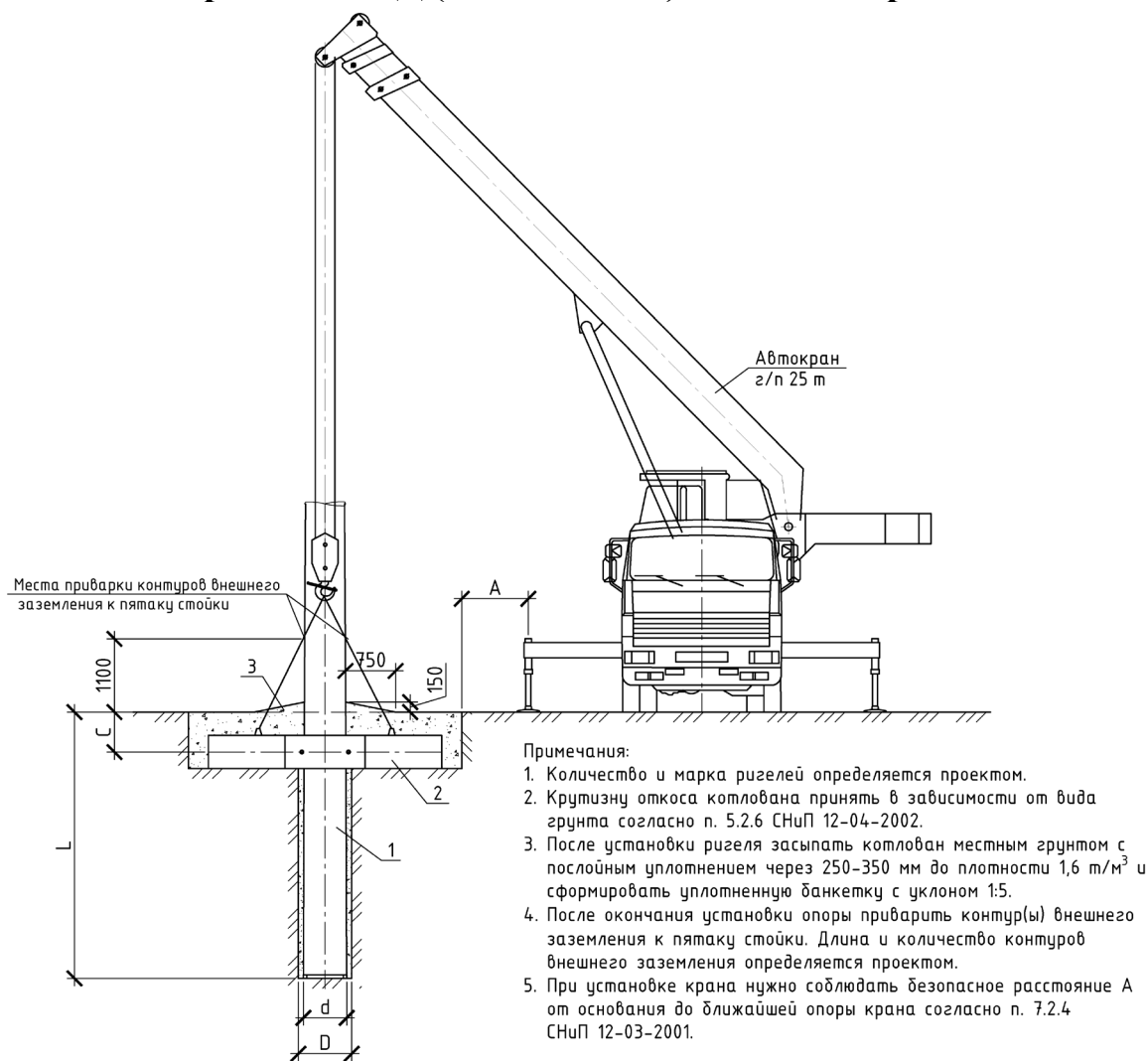


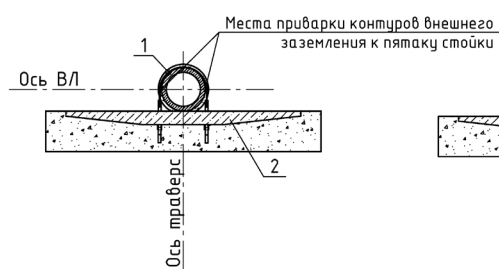
Рисунок Г.5 – Схема монтажа фундаментной секции  
1 – котлован; 2 – фундаментная секция; 3 – деревянные подкладки



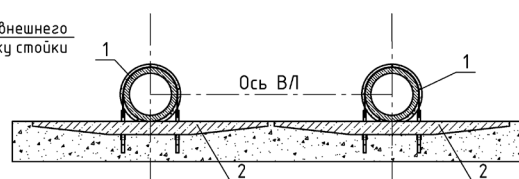
## Приложение Д (обязательное). Установка ригеля



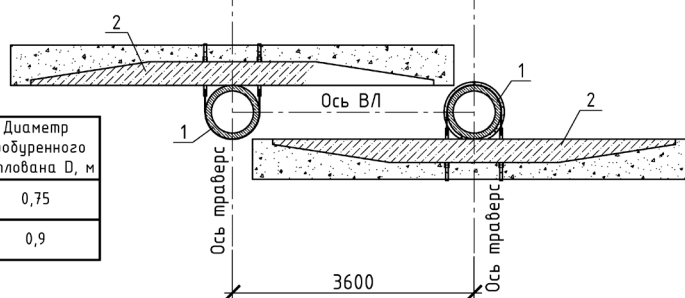
Установка ригеля на одностоечных опорах



Установка ригелей АР-6 на двухстоечных опорах

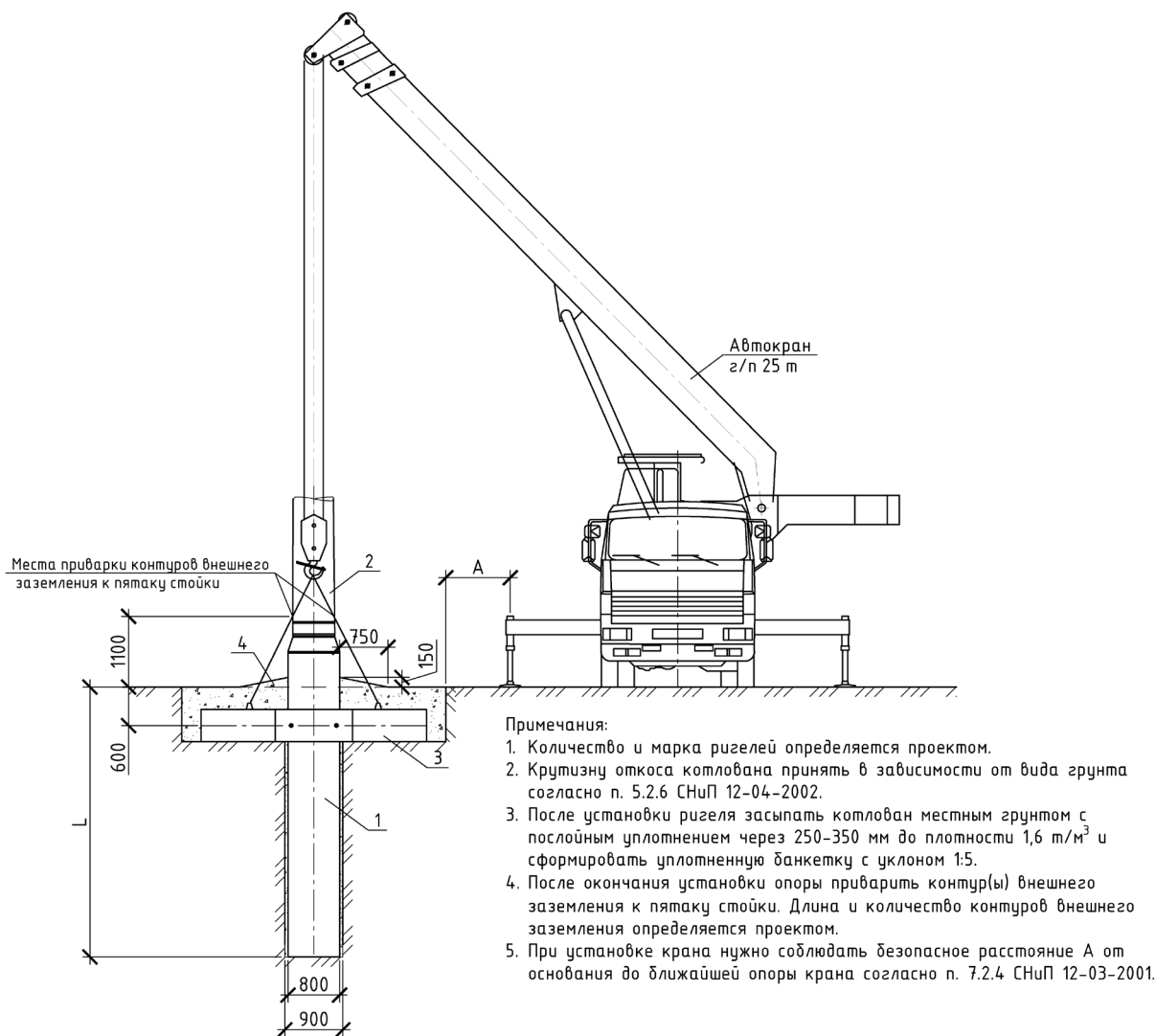


Установка ригелей АР-8 на двухстоечных опорах

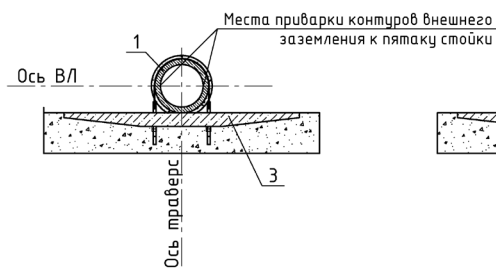


Тип опоры	Глубина заложения L, м	Расстояние С, м	Диаметр стойки d, м	Диаметр пробуренного котлована D, м
Промежуточные	4,0	0,5	0,65	0,75
Анкерно- угловые	4,5	0,6	0,8	0,9

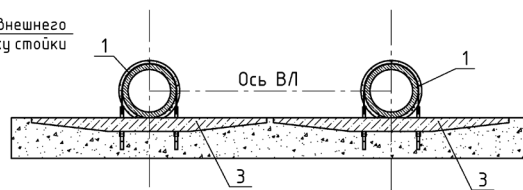
Рисунок Д.1 – Схема монтажа ригеля для опор, устанавливаемых в котлован  
1 – опора; 2 – ригель; 3 – банкетка



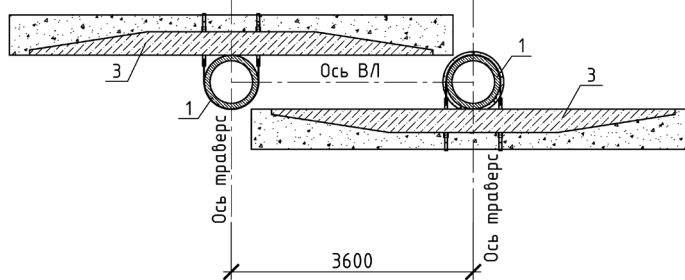
Установка ригеля на одностоечных опорах



Установка ригелей АР-6 на двухстоечных опорах



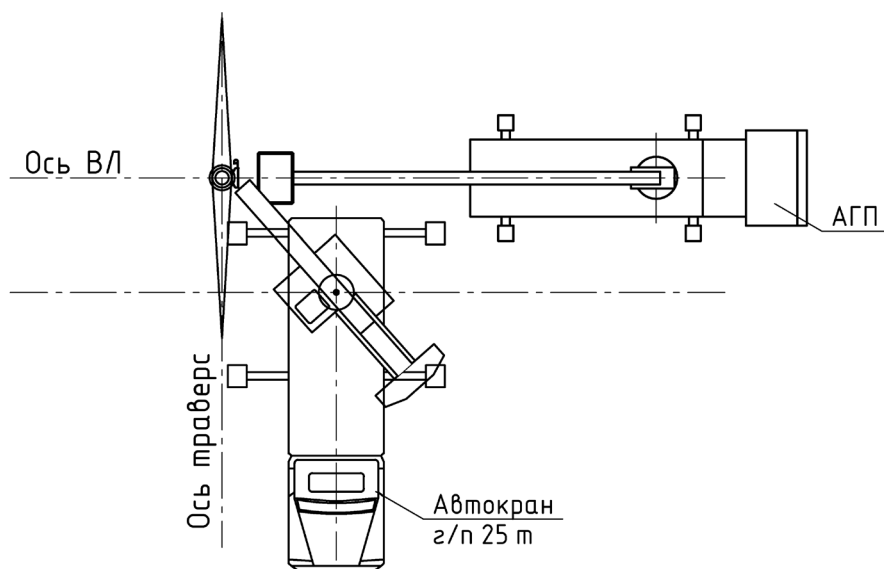
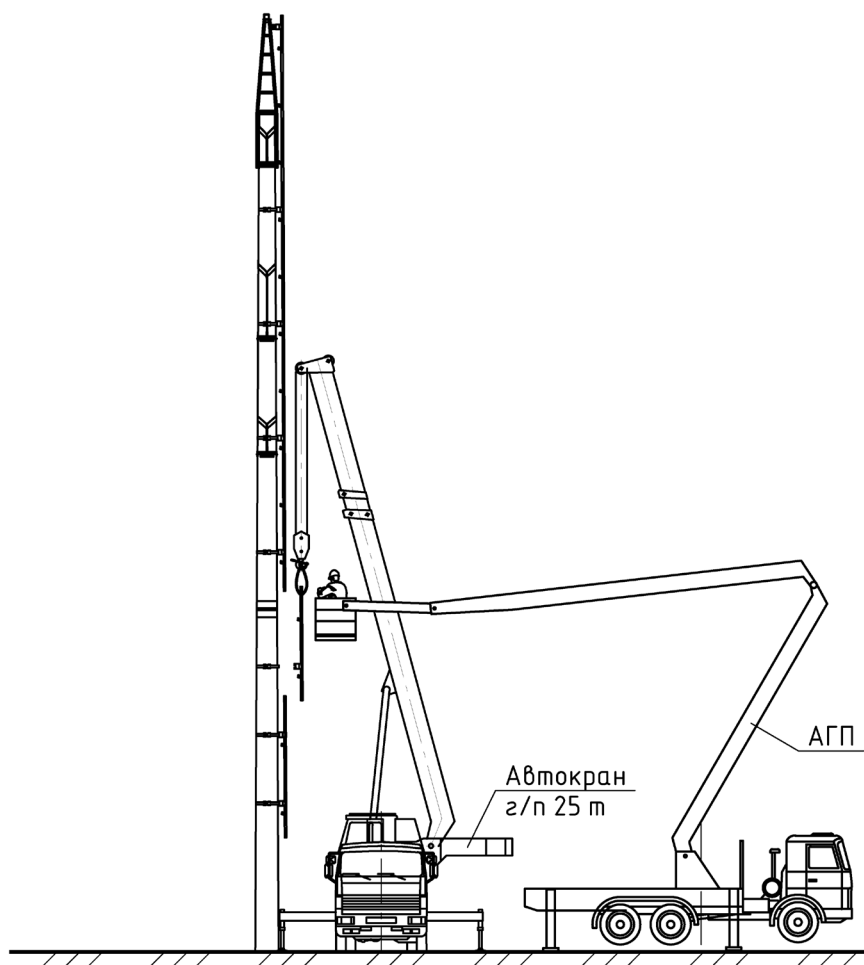
Установка ригелей АР-8 на двухстоечных опорах



Тип опоры	Длина фундаментной секции, м	Глубина заложения L, м
Промежуточные	5,0	4,2
	6,67	5,87
Анкерно- угловые	5,0	4,5
	6,67	6,17

Рисунок Д.2 – Схема монтажа ригеля для опор, устанавливаемых на фундамент  
1 – фундаментная секция; 2 – опора; 3 – ригель; 4 – банкетка

## Приложение Е (обязательное). Установка секции лестницы

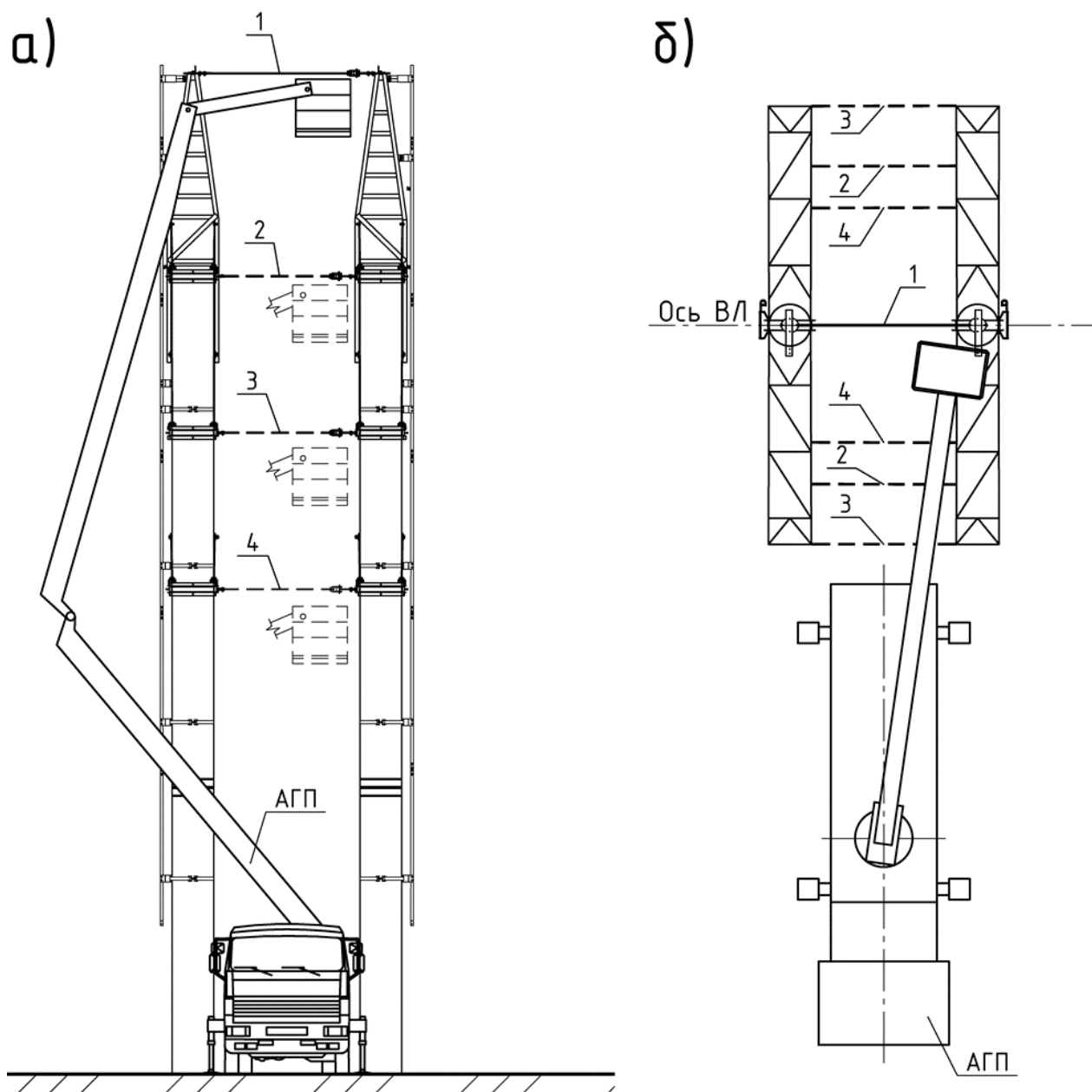


Примечания:

1. Опора показана условно.
2. При установке секции лестницы на двухстоечные опоры схема монтажа аналогичная.



## Приложение Ж (обязательное). Установка связей для двухстоечных опор



Примечание - опора показана условно

Схема установки связей для двухстоечных опор 2СУБ110-1, 2 СУБ110-2,  
2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф, 2СУБ110-2Ф

1 – связь на уровне тросостоек; 2 – связи верхних траверс; 3 – связи средних траверс (если имеется); 4 – связи нижних траверс

## Библиография

1. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.
2. Руководство по разработке и утверждению технологических карт в строительстве (к СНиП 3.01.01.85\*\* «Организация строительного производства»). – Москва, 2004.
3. СТО 56947007-29.240.55.168-2014. Методические указания по разработке технологических карт и проектов производства работ по техническому обслуживанию и ремонту ВЛ. Утв. приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 02.04.2014 № 165.
4. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть. / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987.
5. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е23. Электромонтажные работы. Выпуск 3. Воздушные линии электропередачи и строительные конструкции открытых распределительных устройств напряжением 35 кВ и выше. / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1988.
6. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е22. Сварочные работы. Выпуск 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений. / Госстрой СССР. – М.: Прейскурантиздат, 1987.
7. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е12. Свайные работы. / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1988.
8. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утв. приказом Минтруда России от 15.12.2020 № 903н.
9. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Утв. приказом Ростехнадзора от 26.11.2020 № 461.
10. Серия 3.407-115 Выпуск 5. Плиты, ригели и металлические детали для закрепления опор ВЛ 35-500 кВ. Утв. Минэнерго СССР, протокол №5 от 18.01.77.
11. ЕНиР. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы. / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1989.
12. СТО 56947007-29.120.90.247-2017. Железобетонные опоры ВЛ 35 - 750 кВ на базе центрифугированных секционированных стоек. Технические требования.
13. РД 153-34.3-03.285-2002 «Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ».
14. Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте. Утв. приказом Минтруда от 11.12.2020 № 883н.

15. Правила по охране труда при работе на высоте. Утв. приказом Минтруда России от 16.11.2020 № 782н.

16. Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов. Утв. приказом Минтруда от 28.10.2020 № 753н.

17. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

18. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479.

19. СТО 34.01-27.1-001-2014. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования. Утв. Распоряжением ОАО «Россети» от 15.01.2015 № бр.