
ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ СЕТИ»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ПАО «РОССЕТИ»

СТО №№-2020

ПРОЕКТ

**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: ЧЧ.ММ.ГГГГ

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 технологического развития и инноваций ПАО «Ленэнерго»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ

Распоряжением ПАО «Россети» от ЧЧ.ММ.ГГГГ №ХХр

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Замечания и предложения по стандарту организации следует направлять в ПАО «Россети» согласно контактам, указанным на официальном информационном ресурсе, или по электронной почте 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 своей 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.....	17
4.4 Организация работ при сборке и монтаже.....	21
4.5 Калькуляция трудовых затрат на сборку и установку.....	41
4.6 Операционный контроль.....	92
4.7 Охрана труда и меры безопасности.....	96
4.8 Охрана окружающей среды.....	96
4.9 Пожарная безопасность.....	97
Приложение А (обязательное). Схемы железобетонных опор и фундаментных секций.....	98
Приложение Б (обязательное). Детали и соединительные узлы.....	158
Приложение В (обязательное). Грузовые и высотные характеристики монтажного крана.....	160
Приложение Г (обязательное). Сборка и установка промежуточных опор, устанавливаемых в котлован.....	161
Приложение Д (обязательное). Сборка и установка промежуточных опор, устанавливаемых на фундамент.....	164
Приложение Е (обязательное). Сборка и установка одностоечных анкерно-угловых опор, устанавливаемых в котлован.....	166
Приложение Ж (обязательное). Сборка и установка одностоечных анкерно-угловых опор, устанавливаемых на фундамент.....	170
Приложение И (обязательное). Сборка и установка двухстоечных анкерно-угловых опор, устанавливаемых в котлован.....	176
Приложение К (обязательное). Сборка и установка двухстоечных анкерно-угловых опор, устанавливаемых на фундамент.....	181
Приложение Л (обязательное). Монтаж фундаментной секции.....	187
Библиография.....	191

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 «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 СТО №№ Часть 1. 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 ОАО «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 строительно-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 N 1-4).

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

ГОСТ 2246-70. Проволока стальная сварочная. Технические условия (с Изменениями N 1-5).

ГОСТ 6402-70. Шайбы пружинные. Технические условия (с Изменениями N 2, 3).

ГОСТ 7798-70. Болты с шестигранной головкой класса точности В. Конструкция и размеры (с Изменениями N 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 12-04-2001. 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 N 1, 3).

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 – подъемное 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 технике безопасности и охране труда. 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. Значение наведенного напряжения должно быть указано в строке «Отдельные указания» наряда. 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 быть оборудованы стационарным заземлением и заземлены перед началом работ. 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.

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 свободстоящих 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.

4.2 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 номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на болтах М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9.

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 [8]. 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. Все работы по устройству фундаментной секции представлены в [таблице 4.4.9](#).

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 номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на высокопрочных болтах М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (12 шт.) класса прочности 10.9.

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 [8]. 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, приложения 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. Все работы по устройству фундаментной секции представлены в [таблице 4.4.9](#).

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 формировании 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 номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на болтах М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9.

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 [8]. 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 М36 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. Все работы по устройству фундаментной секции представлены в [таблице 4.4.9](#).

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 КПП-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 номер. Объединение секций между собой в единую стойку производится при монтаже опоры при помощи фланцевого соединения на болтах М24 по [ГОСТ 7798-70](#) (24 шт.) класса прочности 10.9.

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 [8]. 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 М36 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. Все работы по устройству фундаментной секции представлены в [таблице 4.4.9](#).

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 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 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 [8] 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 Электролинейщик (производитель работ)	V	3	6	1
2 Электролинейщик	IV	2	5	1
3 Электролинейщик	III	2	4	1
4 Электролинейщик	III	2	3 2	1 1
5 Водитель бригадного автомобиля	II			1
6 Машинист крана	II			1
7 Машинист экскаватора, бульдозера	II			1
8 Машинист бурильной установки	II			1
9 Машинист грузового автомобиля	II			1
10 Машинист автогидроподъемника	II			1
Итого, в бригаде:	-		-	10
Всего:	-		-	11
Примечания: 1. Водитель бригадного автомобиля для перевозки людей не является членом бригады; 2. Водитель автогидроподъемника участие в сборке опоры (установка секции лестницы).				

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) 6х6 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 со шнековым буром Ø800 мм типа Б-01403 и шнеками Ш80-48.1160.000 длиной 1160 мм (4 шт.) либо другая бурильно-крановая машина с аналогичными техническими характеристиками и комплектом оборудования	1
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

Окончание таблицы 4.3.2

Наименование механизмов	Кол-во
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
Примечания: 1. Грузовысотные характеристики автокрана поз. 2 приведены в приложении В ; 2. Бурильно-крановая машина поз. 4 необходима при устройстве опоры в котлован или при монтаже фундаментной секции.	

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 ³	2,0
3 Песчано-гравийная смесь на 1 опору	м ³	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
* – при необходимости установки, ** – принято условно.		

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
2 Перчатки диэлектрические	пара	2

Окончание таблицы 4.3.4

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
3 Очки защитные от твердых частиц	шт.	2
4 Комплект спецодежды из брезента	компл.	1
5 Х/б костюм с огнестойкой пропиткой	шт.	1
6 Спецобувь на каждого работающего	шт.	по составу бригады
7 Сигнальный жилет	шт.	по составу бригады
8 Щиток (маска)	шт.	1
9 Вода питьевая	л/чел/день	1
10 Комплект для защиты от наведенного напряжения	компл.	по составу бригады
11 Переносное заземление для машин и механизмов	компл.	по кол-ву ПС

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 Перчатки диэлектрические	пара	2
3 Очки защитные от твердых частиц	шт.	2
4 Комплект спецодежды из брезента	компл.	1
5 Х/б костюм с огнестойкой пропиткой	шт.	1
6 Спецобувь на каждого работающего	шт.	по составу бригады
7 Сигнальный жилет	шт.	по составу бригады
8 Щиток (маска)	шт.	1
9 Вода питьевая	л/чел/день	1

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 и геодезическая рейка 5 м	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 45м 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

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
4.1 Ключи гаечные двусторонние под болты М20×М24	шт.	по 4
4.2 Ключи гаечные накидные под болты с храповиком М16, М20, М24, М30, М36, М42	шт.	по 4
5 Динамометрический ключ для высокопрочных болтов с крутящим моментом и моментом затяжки до 1000 Нм с градацией 50 Нм с комплектом головок для гаек М20, М30, М36	шт.	2
6 Пила поперечная двухручная	шт.	1
7 Топор плотницкий	шт.	1
8 Лопаты штыковые	шт.	3
9 Лопаты совковые	шт.	3
10 Лом стальной	шт.	2
11 Кувалда (5 кг)	шт.	1
12 Молоток слесарный	шт.	2
13 Керн (пробойник)	шт.	1
14 Ломики монтажные	шт.	2

Окончание таблицы 4.3.8

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
15 Оправки конусные (диам. 16, 20, 24, 36, 42 мм)	шт.	по 2
16 Осевой кольшек	шт.	2
17 Штангенциркуль	шт.	1
18 Кисть малярная	шт.	1
19 Трафарет для надписи на опоре	компл.	1
20 Предупредительный плакат	шт.	1
21 Щуп для контроля зазора толщиной 0,3 мм	шт.	1
22 Рейка длиной 2 м	шт.	1

4.4 Организация работ при сборке и монтаже

Таблица 4.4.1– Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу промежуточных опор СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-2, СПБ110-4, устанавливаемых в котлован

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние, работоспособность и сроки испытания
2 Разбивка котлована	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда – рейки. Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляют кольшками.
2.2	Электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центр котлована и закрепляют их кольями.
3 Сборка опор	
3.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении Г .
3.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажным схемам (рисунки А.1-А.4 , рисунки А.9-А12 , приложение А).
3.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
3.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
3.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждений принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.

Продолжение таблицы 4.4.1

3.6	При перемещении оцинкованных элементов опоры следует использовать капроновые либо заплетенные из мягкого оцинкованного троса стропы, на которые надеты чехлы, сшитые из брезента или из резинотканевого материала, чтобы не повредить цинковое покрытие элементов опоры.
3.7	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку на расстоянии 3,0 м до оси ВЛ и 3,0 м до оси котлована крановым отсеком в сторону оси ВЛ (рисунок Г.1 , приложение Г).
3.8	Застропить, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки каждую на два козелка по сборочной оси опоры, отстоящей на 5,0 м от оси крана вдоль ВЛ.
3.9	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
3.10	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки М24.10, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.11	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор СПБ110-2 и СПБ110-4) и нижнюю траверсу.
3.12	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтовых соединений стойки, тросостойки и траверс.
3.13	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
3.14	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Г.3 , приложение Г).
4 Бурение котлована	
4.1	Бурильно-крановой машиной выполнить шнековое бурение скважины-котлована диаметром 0,8м на глубину 4,0 м для конической стойки опоры. После бурения скважины-котлована необходимо проверить ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составить акт скрытых работ.
5 Установка опоры краном	
5.1	Автокраном с прежней стоянки (рисунок Г.1 , приложение Г) застропить стойку на расстоянии 15,0 м от нижнего торца и медленно поднимать её к вертикальному положению. Перед опусканием в котлован стойка вывешивается вертикально, а положение траверсы при подъёме корректируется фалом вручную.
5.2	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
5.3	Посредством теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.

Окончание таблицы 4.4.1

6 Установка ригеля	
6.1	При необходимости установки фундаментного ригеля к стойке (по проекту) необходимо ковшем колесного экскаватора вдоль ВЛ выполнить котлован. Например, для ригеля АР-6 котлован шириной не менее 0,6 м, глубиной 1,0 м и длиной 4,0 м. Количество и марка ригелей определяется проектом.
6.2	Ригель устанавливается краном и крепится к стойке посредством хомута с болтовым креплением (рисунок Г.2, приложение Г).
6.3	Затем устанавливается спуск конструкции заземления, проходящий вдоль стойки со сварным присоединением верхнего конца к закладной детали стойки.
6.4	Пазуха котлована ригеля засыпается местным грунтом вручную с его послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,60 т/м ³ , затем формируется уплотненная банкетка 15 с уклоном $i \geq 0,003$ вокруг стойки.
7 Завершающие работы	
7.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
7.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль ;	
Примечание – 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 [9]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов.	

Таблица 4.4.2 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу промежуточных опор СПБ110-5Ф, СПБ110-7Ф, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф, устанавливаемых на фундамент

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние, работоспособность и сроки испытания.
2 Сборка опор	
2.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложение Д .
2.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажным схемам (рисунки А.6-А.8, рисунки А.14-А16, приложение А).
2.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
2.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.

Продолжение таблицы 4.4.2

2.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждениях принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
2.6	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.
2.7	Сопоставить отверстия в нижнем фланце опоры с отверстиями в ответном фланце фундамента и на поверхность фундамента риски мелом для его ориентации относительно оси ВЛ при установке.
2.8	Застропить, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры, отстоящей на 5,0 м от оси крана вдоль ВЛ. Каждая секция укладывается на два козелка.
2.9	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
2.10	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки М24.10, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
2.11	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф) и нижнюю траверсу.
2.12	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
2.13	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
2.14	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Д.2, приложение Д).
3 Установка опоры краном	
3.1	Автокраном при геодезическом контроле вертикальных, горизонтальных и угловых отклонений установить цилиндрический фундамент и при необходимости, ригель (рисунок Л.3, приложение Л). Технология монтажа фундамента указана в таблице 4.4.9 .
3.2	Автокраном (г/п 25 т) с прежней стоянки (рисунок Д.1, приложение Д) застропить стойку на расстоянии 15,0 м от нижнего торца и медленно поднимать её к вертикальному положению на высоту до 0,5-1,0 м выше обреза фундамента. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение. медленно поднимать её к вертикальному положению на высоту до 0,5-1,0 м выше обреза фундамента.

Окончание таблицы 4.4.2

3.3	Затем стойка вывешивается вертикально, положение траверсы при подъёме корректируется фалом вручную, а при опускании на фундамент – расчалками-вожжами и монтажным ломиком (рисунок Д.1, б, приложение Д).
3.4	Затем производят затяжку гаек соединения нижней стойки опоры с фундаментом, обеспечив нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Затяжка соединения должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.5	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
3.6	Посредством теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
4 Завершающие работы	
4.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
4.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль	

Таблица 4.4.3 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу анкерно-угловых опор СУБ110-1, СУБ110-2, устанавливаемых в котлован

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания.
2 Разбивка котлована	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда – рейки. Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляют кольшками.
2.2	Электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центр котлована и закрепляют их кольями.
3 Сборка опор	
3.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении Е .
3.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.17-А.18, рисунки А.37-А.39, приложение А).

Окончание таблицы 4.4.3

3.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
3.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
3.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждениях принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
3.6	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.
3.7	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (для опоры СУБ110-1 – рисунок Е.1 , для опоры СУБ110-2 – рисунок Е.2).
3.8	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
3.9	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
3.10	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.11	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор СУБ110-2) и нижнюю траверсу.
3.12	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
3.13	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожки к нижней части стойки.
3.14	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Е.4 , приложение Е).
4 Бурение котлована	
4.1	Бурильно-крановой машиной выполнить шнековое бурение скважины-котлована диаметром 0,9 м на глубину 4,5 м для цилиндрической стойки опоры. После бурения скважины-котлована необходимо проверить ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составить акт скрытых работ.

Окончание таблицы 4.4.3

5 Установка опоры краном	
5.1	Автокраном с прежней стоянки (для опоры СУБ110-1 – рисунок Е.1 , для опоры СУБ110-2 – рисунок Е.2) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм над землей и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение. Затем поднятая в вертикальное положение стойка, плавно опускается в котлован. При помощи фала, закрепленного к нижним концам траверсы, разворачивают опору так, чтобы оси траверс были расположены по поперечной оси ВЛ.
5.2	Съем фала с траверс и тела опор возможно производить двумя способами: с применением ПС (подъемник с люлькой) и без ПС. Без использования ПС их съем может производиться подъемом-спуском по стационарной лестнице опоры с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
5.3	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
6 Установка ригеля	
6.1	При установке фундаментного ригеля к стойке (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 6,0 м. Количество ригелей определяется проектом.
6.2	Ригель устанавливается краном и крепится к стойке посредством хомута с болтовым креплением (рисунок Е.3 , приложение Е).
6.3	Затем устанавливается спуск конструкции заземления, проходящий вдоль стойки со сварным присоединением верхнего конца к закладной детали стойки.
6.4	Пазуха котлована ригеля засыпается местным грунтом вручную с его послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,60 т/м ³ , затем формируется уплотненная банкетка с уклоном $i \geq 0,003$ вокруг стойки.
7 Завершающие работы	
7.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
7.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
<p>* – см. п. 4.6 Операционный контроль;</p> <p>Примечание – 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 [9]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов.</p>	

Таблица 4.4.4 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу анкерно-угловых опор СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф, СУБ110-2Ф, СУБ110-6Ф, устанавливаемых на фундамент

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания
2 Сборка опор	
2.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении Ж .
2.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.19-А.24 , рисунки А.40-А.45 , приложение А).
2.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
2.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
2.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждениях принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
2.6	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.
2.7	Сопоставить отверстия в нижнем фланце опоры с отверстиями в ответном фланце фундамента и нанести на поверхность фундамента риски мелом для его ориентации относительно оси ВЛ при установке.
2.8	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (для опоры СУБ110-1Ф – рисунок Ж.1 , для опоры СУБ110-3Ф – рисунок Ж.2 , для опоры СУБ110-5Ф – рисунок Ж.3 , для опоры СУБ110-2Ф – рисунок Ж.4 , для СУБ110-6Ф – рисунок Ж.5 , приложение Ж).
2.9	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
2.10	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
2.11	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм).Выполнить контроль плотности стяжки шупом толщиной 0,3 мм.
2.12	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор СУБ110-2Ф и СУБ110-6Ф)и нижнюю траверсу.
2.13	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.

Окончание таблицы 4.4.4

2.14	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
2.15	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Ж.6 , приложение Ж).
3 Установка опоры краном	
3.1	Автокраном при геодезическом контроле вертикальных, горизонтальных и угловых отклонений установить цилиндрический фундамент и ригель (рисунок Л.4 , приложение Л). Технология монтажа фундамента указана в таблице 4.4.9 .
3.2	Автокраном с прежней стоянки (для опоры СУБ110-1Ф – рисунок Ж.1 , для опоры СУБ110-3Ф – рисунок Ж.2 , для опоры СУБ110-5Ф – рисунок Ж.3 , для опоры СУБ110-2Ф – рисунок Ж.4 , для СУБ110-6Ф – рисунок Ж.5 , приложение Ж) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение. медленно поднимать её к вертикальному положению на высоту до 0,5-1,0 м выше обреза фундамента. Затем стойка вывешивается вертикально, положение траверсы при подъёме корректируется фалом вручную, а при опускании на фундамент – расчалками-вожжами и монтажным ломиком.
3.3	Затем производят затяжку гаек соединения нижней стойки опоры с фундаментом, обеспечив нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Затяжка соединения должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.4	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
3.5	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
4 Завершающие работы	
4.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
4.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль .	

Таблица 4.4.5 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу анкерно-угловых опор с оттяжками СУБ110-4, устанавливаемых в котлован

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания.
2 Разбивка котлована	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда – рейки. Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляют кольшками.
2.2	Электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центр котлована и закрепляют их кольями.
3 Сборка опор	
3.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении Е .
3.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.46-А.48, приложение А).
3.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
3.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
3.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждений принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
3.6	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.
3.7	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (рисунок Е.2, приложение Е).
3.8	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
3.9	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
3.10	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.

Продолжение таблицы 4.4.5

3.11	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу и нижнюю траверсу.
3.12	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
3.13	Прикрепить оттяжку к верхней секции стойки, на которой установлены специальные кронштейны.
3.14	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
3.15	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Е.4 , приложение Е).
4 Бурение котлована	
4.1	Бурильно-крановой машиной выполнить шнековое бурение скважины-котлована диаметром 0,9 м на глубину 4,5 м для цилиндрической стойки опоры. После бурения скважины-котлована необходимо проверить ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составить акт скрытых работ.
5 Установка опоры краном	
5.1	Автокраном с прежней стоянки (рисунок Е.2 , приложение Е) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм над землей и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение. Затем поднятая в вертикальное положение стойка, плавно опускается в котлован. При помощи фала, закрепленного к нижним концам траверсы, разворачивают опору так, чтобы оси траверс были расположены по поперечной оси ВЛ.
5.2	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
5.3	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
6 Монтаж оттяжек	
6.1	Оттяжки устанавливают вручную с креплением нижней части к железобетонной плите. Затем регулируют натяжение тяг, доводя его до 3 т, при помощи измерителя тяжения оттяжек.
6.2	В процессе приемки опор с оттяжками проверяется качество анкерных тяг для крепления оттяжек к анкерным плитам, качество заделки троса в клиновых зажимах в местах крепления оттяжек к оттяжным устройствам. Все обнаруженные дефекты устраняются до установки опоры.
7 Установка ригеля и конструкции заземления	
7.1	При установке фундаментного ригеля к стойке (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 6,0 м. Количество ригелей определяется проектом.

Окончание таблицы 4.4.5

7.2	Ригель устанавливается краном и крепится к стойке посредством хомута с болтовым креплением (рисунок Е.3 , приложение Е).
7.3	Затем устанавливается спуск конструкции заземления, проходящий вдоль стойки со сварным присоединением верхнего конца к закладной детали стойки.
7.4	Пазуха котлована ригеля засыпается местным грунтом вручную с его послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,60 т/м ³ , затем формируется уплотненная банкетка с уклоном $i \geq 0,003$ вокруг стойки.
8 Завершающие работы	
8.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
8.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль ;	
Примечание – 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 [9]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов.	

Таблица 4.4.6 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу анкерно-угловых опор с оттяжками СУБ110-4Ф, устанавливаемых на фундамент

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания
2 Сборка опор	
2.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении Ж .
2.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.49-А.51 , приложение А).
2.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
2.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
2.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждений принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
2.6	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.

Продолжение таблицы 4.4.6

2.7	Сопоставить отверстия в нижнем фланце опоры с отверстиями в ответном фланце фундамента и нанести на поверхность фундамента риски мелом для его ориентации относительно оси ВЛ при установке.
2.8	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (рисунок Ж.4, приложение Ж).
2.9	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
2.10	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
2.11	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
2.12	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу и нижнюю траверсу.
2.13	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
2.14	Прикрепить оттяжку к верхней секции стойки, на которой установлены специальные кронштейны.
2.15	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
2.16	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок Ж.6, приложение Ж).
3 Установка опоры краном	
3.1	Автокраном при геодезическом контроле вертикальных, горизонтальных и угловых отклонений установить цилиндрический фундамент и ригель (рисунок Л.4, приложение Л). Технология монтажа фундамента указана в таблице 4.4.9 .
3.2	Автокраном с прежней стоянки (рисунок Ж.4, приложение Ж) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм над землей и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение.
3.3	Затем стойка вывешивается вертикально, положение траверсы при подъёме корректируется фалом вручную, а при опускании на фундамент - расчалками-вожжами и монтажным ломиком.
3.4	Затем производят затяжку гаек соединения нижней стойки опоры с фундаментом, обеспечив нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Затяжка соединения должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.

Окончание таблицы 4.4.6

3.5	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
3.6	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
4 Монтаж оттяжек	
4.1	Оттяжки устанавливаются вручную с креплением нижней части к железобетонной плите. Затем регулируют натяжение туг, доводя его до 3 т, при помощи измерителя тяжения оттяжек.
4.2	В процессе приемки опор с оттяжками проверяется качество анкерных туг для крепления оттяжек к анкерным плитам, качество заделки троса в клиновых зажимах в местах крепления оттяжек к оттяжным устройствам. Все обнаруженные дефекты устраняются до установки опоры.
5 Завершающие работы	
5.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
5.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль .	

Таблица 4.4.7 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу двухстоечных анкерно-угловых опор 2СУБ110-1, 2СУБ110-2, устанавливаемых в котлован

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания.
2 Разбивка котлована	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда – рейки. Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляют кольшками.
2.2	Электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центр котлована и закрепляют их кольями.

Продолжение таблицы 4.4.7

3 Сборка опор	
3.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении И .
3.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.25-А.27 , рисунки А.52-А.55 , приложение А).
3.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
3.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
3.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждениях принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
3.6	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.
3.7	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (для опоры 2СУБ110-1 – рисунок И.1 , для 2СУБ110-2 – рисунок И.2).
3.8	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
3.9	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
3.10	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм).Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.11	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу (для двухцепных опор СУБ110-2) и нижнюю траверсу.
3.12	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
3.13	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
3.14	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок И.5 , приложение И).
3.15	Повторить операции 3.7-3.14 для сборки второй стойки.
4 Бурение котлована	
4.1	Бурильно-крановой машиной выполнить шнековое бурение скважины-котлована диаметром 0,9 м на глубину 4,5 м для цилиндрической стойки опоры. После бурения скважины-котлована необходимо проверить ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составить акт скрытых работ.

Окончание таблицы 4.4.7

5 Установка опоры краном	
5.1	Автокраном с прежней стоянки (для опоры 2СУБ110-1 – рисунок И.1 , для 2СУБ110-2 – рисунок И.2) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм над землей и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевого осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение. Затем поднятая в вертикальное положение стойка, плавно опускается в котлован. При помощи фала, закрепленного к нижним концам траверсы, разворачивают опору так, чтобы оси траверс были расположены по поперечной оси ВЛ.
5.2	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
5.3	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
5.1	Повторить операции 5.1 – 5.3 для установки второй опоры.
6 Установка связей	
6.1	Автогидроподъемник с люлькой для двух линейщиков с высотой подъема до 29 м АГП-29РТ устанавливается посередине между двумя стойками на расстоянии 1,8 м от оси котлована (рисунок И.3 , приложение И).
6.2	Два электромонтер-линейщика поднимают связи и монтируют их.
7 Установка ригеля и конструкции заземления	
7.1	При установке фундаментного ригеля к стойке (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 6,0 м. Количество ригелей определяется проектом.
7.2	Ригель устанавливается краном и крепится к стойке посредством хомута с болтовым креплением (рисунок И.4 , приложение И).
7.3	Затем устанавливается спуск конструкции заземления, проходящий вдоль стойки со сварным присоединением верхнего конца к закладной детали стойки.
7.4	Пазуха котлована ригеля засыпается местным грунтом вручную с его послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,60 т/м ³ , затем формируется уплотненная банкетка с уклоном $i \geq 0,003$ вокруг стойки.
8 Завершающие работы	
8.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
8.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
<p>* – см. п. 4.6 Операционный контроль;</p> <p>Примечание – 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 [9]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов.</p>	

Таблица 4.4.8 – Организация и технология выполнения работ по сборке и монтажу двухстоечных анкерно-угловых опор 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф, 2СУБ110-2Ф, устанавливаемых на фундамент

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания
2 Сборка опор	
2.1	Схема сборки и установки опор представлена в приложении К .
2.2	Выгрузить и разложить все элементы опоры, проверить комплектность согласно монтажной схеме, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунки А.28-А.36 , рисунки А.56-А.59 , приложение А).
2.3	Проверить все секции и элементы опоры на соответствие нормам и допускам*. Устранить выявленные недостатки.
2.4	Проверить секции стойки опоры на соответствие единому заводскому номеру.
2.5	Проверить на всех элементах опоры качество сварных швов на внешних и внутренних стенках и в случае обнаружения раковин, сварных наплывов, вмятин и прочих повреждениях принять меры по их устранению, а при невозможности элемент заменить.
2.6	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.
2.7	Сопоставить отверстия в нижнем фланце опоры с отверстиями в ответном фланце фундамента и нанести на поверхность фундамента риски мелом для его ориентации относительно оси ВЛ при установке.
2.8	Установить автокран (г/п 25 т) перпендикулярно оси ВЛ на стоянку согласно схеме установки опоры (для опоры 2СУБ110-1Ф – рисунок К.1 , для опоры 2СУБ110-3Ф – рисунок К.2 , для опоры 2СУБ110-5Ф – рисунок К.3 , для опоры 2СУБ110-2Ф – рисунок К.4 , приложение К).
2.9	Застропить выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м, поднять краном и расположить нижнюю и верхнюю секции стойки по сборочной оси опоры. Каждая секция укладывается на два козелка.
2.10	Для соединения верхней и нижней секции стойки 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 (приложение Б).
2.11	Затяжка соединительного фланца должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Затянуть гайки, обеспечить нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
2.12	Собрать и присоединить к стойке на болтах тросостойку, верхнюю траверсу, среднюю траверсу и нижнюю траверсу.

Продолжение таблицы 4.4.8

2.13	Гайковертом обеспечить дотяжку всех болтов стойки, тросостойки и траверс.
2.14	Прикрепить фал к выступающей консоли наиболее длинной траверсы и расчалки-вожжи к нижней части стойки.
2.15	Сборка лестницы производится по секциям. Причем одна секция лестницы в месте строповки автокраном заранее не устанавливается. Монтаж этой секции лестницы выполняется после окончания установки опоры при помощи ПС. К месту монтажа автокран подает неустановленную секцию лестницы, а автогидроподъемник с люлькой подает монтажника, который закрепляет секцию лестницы на предусмотренное место (рисунок К.6 , приложение К).
2.16	Повторить операции 3.8-3.16 для сборки второй стойки.
3 Установка опоры краном	
3.7	Автокраном при геодезическом контроле вертикальных, горизонтальных и угловых отклонений установить цилиндрический фундамент, при его поддержке автокраном выполнить засыпку пазух котлована вручную песчано-гравийным грунтом с послойным уплотнением через 250-300 мм до поверхности грунта (рисунок Л.4 , приложение Л). Технология монтажа фундамента указана в таблице 4.4.9 .
3.1	Автокраном с прежней стоянки (для опоры 2СУБ110-1Ф – рисунок К.1 , для опоры 2СУБ110-3Ф – рисунок К.2 , для опоры 2СУБ110-5Ф – рисунок К.3 , для опоры 2СУБ110-2Ф – рисунок К.4 , приложение К) застропить стойку выше центра тяжести опоры на 0,5-1 м (на отметке согласно схеме монтажа опоры) и медленно поднимать её к вертикальному положению. Сначала опору поднимают на высоту 200-300 мм над землей и проверяют правильность строповки, равномерность натяжения стропов. Машинист крана по команде звеньевоего осуществляет поворот опоры из горизонтального в вертикальное положение.
3.2	Затем стойка вывешивается вертикально, положение траверсы при подъёме корректируется фалом вручную, а при опускании на фундамент - расчалками-вожжами и монтажным ломиком.
3.3	Затем производят затяжку гаек соединения нижней стойки опоры с фундаментом, обеспечив нормированную затяжку динамометрическим ключом до отказа с усилием 30-35 кгс (294-343 Нм). Затяжка соединения должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Выполнить контроль плотности стяжки щупом толщиной 0,3 мм.
3.4	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 с использованием гибкой анкерной линии, организуемой с помощью открытых анкерных петель, закрепленных на лестнице по всей ее высоте, или освобождением одного свободного конца фала, закрепленного на опоре специальным узлом.
3.5	При помощи теодолита проверяется вертикальность стойки вдоль и поперек ВЛ, вертикальное и угловое отклонение траверсы.
3.1	Повторить операции 4.1 – 4.6 для установки второй стойки.
4 Установка связей	
4.1	Установить автогидроподъемник перпендикулярно оси ВЛ на расстоянии 7,7 м до оси ВЛ. Автогидроподъемник с люлькой для двух линейщиков с высотой подъема до 29 м АГП-29РТ устанавливается посередине между двумя стойками на расстоянии 1,8 м от оси котлована (рисунок К.5 , приложение К).
4.2	Два электромонтер-линейщика поднимают связи и монтируют их.

Окончание таблицы 4.4.8

5 Завершающие работы	
5.1	Проверить вертикальность стоек опоры в двух плоскостях* и заполнить журнал (акт) установленной формы.
5.2	Работы по установке секционированной опоры завершены, бригада вместе с техникой, такелажем и приспособлениями переезжает на место установки следующей опоры.
* – см. п. 4.6 Операционный контроль .	

Таблица 4.4.9 – Организация и технология выполнения работ по монтажу фундаментных секций СЦФ50.80-1, СЦФ67.80-1, СЦФ50.80-2, СЦФ67.80-2

Наименование операций	
1 Подготовительные работы	
1.1	Получить наряд, ознакомить с ним и ТК бригаду.
1.2	Получить разрешение на подготовку рабочего места и допуск к работе.
1.3	Подготовить рабочее место, провести инструктаж и допуск бригады к работе с оформлением в наряде-допуске.
1.4	Подготовить к работе средства защиты, приспособления, проверить их состояние и работоспособность, сроки испытания
2 Разбивка котлованов	
2.1	Электролинейщик 5 разряда устанавливает теодолит над центром пикета, а электролинейщик 2 разряда – рейки. Определенные направления оси ВЛ и оси траверс закрепляют кольшками.
2.2	Электролинейщики при помощи мерной ленты определяют центр котлована и закрепляют их кольями.
3 Бурение котлована	
3.1	Бурильно-крановой машиной выполнить шнековое бурение скважины-котлована диаметром 0,9 м на глубину 4,5 м или 6,27 м под анкерно-угловые опоры; 4,2 м или 5,87 м под промежуточные опоры.
3.2	После бурения скважины-котлована необходимо проверить ее глубину, техническое состояние на отсутствие посторонних предметов и составить акт скрытых работ. Требования качества при монтаже железобетонных фундаментов см. п. 4.6 Операционный контроль .
4 Подготовка дна котлована	
4.1	Электролинейщики 2 разряда подготавливают дно котлована для установки фундаментной секции.
5 Установка фундаментной секции	
5.1	Выгрузить фундаментную секцию, определить и отметить центр тяжести конструкции (рисунок А.60, приложение А).
5.2	Схема установки фундаментной секции представлена на рисунок Л.1, приложение Л .
5.3	Электролинейщики 3 и 2 разрядов производят строповку фундаментной секции. Стropовка фундаментной секции должна производиться согласно схеме, представленной на рисунок Л.2, приложение Л .
5.4	Машинист крана под руководством электролинейщика 6 разряда устанавливает фундаментную секцию в котлован.

Окончание таблицы 4.4.9

6 Установка ригеля
<p>6.1. Установку ригеля при закреплении промежуточных опор выполнять согласно рисунку Л.3, при закреплении анкерно-угловых опор – рисунку Л.4, приложение Л.</p> <p>6.2. 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 ригелей определяется проектом.</p> <p>6.3. Ригель устанавливается краном и крепится к фундаментной секции посредством хомута с болтовым креплением.</p> <p>6.4. Затем устанавливается спуск конструкции заземления, проходящий вдоль стойки со сварным присоединением верхнего конца к закладной детали стойки.</p>
7 Обратная засыпка
<p>7.1 Пазуха котлована ригеля засыпается местным грунтом вручную с его послойным уплотнением через 250-300 мм до плотности 1,60 т/ м³, затем формируется уплотненная банкетка.</p>
<p>Примечания:</p> <p>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 [9]), например, гравийно-галечниковые грунты с включением валунов, следует перейти на альтернативную разработку котлована с преимущественным использованием экскаваторов.</p> <p>2. При установке двух фундаментов под двухстоечные анкерно-угловые опоры монтаж рекомендуется выполнять с одной стоянки подъемного сооружения.</p>

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:								
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку	Е23-3-47, п.1	Электролинейщики:	4	Ш	1	1 шт.	0,42	0,42
1.2 Снятие крепления конструкций			3	Ш	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	$0,15 \cdot 7,536 = 1,13$,	$0,15 \cdot 7,620 = 1,14$,
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали							$0,05 \cdot 7,536 = 0,38$	$0,05 \cdot 7,537 = 0,38$
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	Электролинейщики:	6	V	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	Ш
2.3 Выкладка металлических деталей опор		Машинист крана	6	I	1	1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 0,585 = 9,07$,	$15,5 \cdot 0,569 = 8,82$,
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии							$3,1 \cdot 0,585 = 1,81$	$3,1 \cdot 0,569 = 1,76$
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 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 Разбивка котлованов 4.1 Проверка правильности установки пикетного знака 4.2 Разбивка осей пикета 4.3 Разбивка контуров котлованов 4.4 Забивка колышек (шпилек)	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
5 Бурение котлованов (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	Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщик: Машинист бурильно- крановой машины	3 5	III II	1 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. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$

Окончание 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 ($m_{\text{опоры}}=7,536$ т, $m_{\text{мет.элемент.}}=585$ кг)	Опора СПБ110-3 ($m_{\text{опоры}}=7,620$ т, $m_{\text{мет.элемент.}}=569$ 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 банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электро- линейщики: Машинист крана	6 4 3 6	V III III II	1 1 2 1	1 опора	4,9 0,98 в том числе мех.-	4,9 0,98 в том числе мех.-
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:	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	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100}$ = 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							26,7, в том числе мех.- 6,5	26,5, в том числе мех.- 6,5
<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 4.5.2 – 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 3	Ш Ш	1 1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14	0,42 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 3	V Ш	1 1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
Машинист крана	6		I	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 _{оп} =8,01 т, m _{мет.эле} =726 кг)	Опора СПБ110-7Ф (m _{оп} =8,316 т, m _{мет.эле} =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	Ш Ш	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	V Ш Ш 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	Ш Ш	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 таблице 4.5.15 , 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 _{опоры} =7,966 т, m _{мет.элемент.} =914 кг)	Опора СПБ110-4 (m _{опоры} =8,157 т, m _{мет.элемент.} =942 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 · 7,966 = 1,19,	0,15 · 8,157 = 1,22,
1.3 Крепление к конструкциям веревочных расчалок и их выгрузка			0,05 · 7,966 = 0,40	0,05 · 8,157 = 0,41				
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали								
1.5 Раскрепление груза								
2 Сборка ж/б опор:	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	V	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	III	1		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	I	1	1 т металло-конструкций	15,5 · 0,914 = 14,17,	15,5 · 0,942 = 14,60,
2.3 Выкладка металлических деталей опор							3,1 · 0,914 = 2,83	3,1 · 0,942 = 2,92
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 4.5.3

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 Разбивка контуров котлованов								
4.4 Забивка колышек (шпилек)								
5 Бурение котлованов (группа грунта 2, глубина промерзания 2 м):	Е23-3-2, п.9 ПР-9	Электро- линейщик:	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. $2,2 \cdot 1,2 = 2,64$
5.1 Установка буровой машины и выверка штанги бура над отметкой центра котлована			5	II	1			
5.2 Бурение котлована								
5.3 Нарращивание шнека								
5.4 Очистка бура и откидывание грунта от бровки котлована		Машинист бурильно- крановой машины						

Окончание 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 ($m_{\text{опоры}}=7,966$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=914$ кг)	Опора СПБ110-4 ($m_{\text{опоры}}=8,157$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=942$ 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 банкеток 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.2	Электролинейщик: Машинист крана	6 4 3 6	V 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	Электролинейщик:	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электролинейщик:	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	Ш	1	1 шт.	0,42	0,42
1.1 Установка транспорта под погрузку и выгрузку			3	Ш	1		в том числе мех. 0,14	в том числе мех. 0,14
1.2 Снятие крепления конструкций		Машинист крана	6	П	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			0,05 · 8,838 = 0,44	0,05 · 8,862 = 0,44				
1.4 Укладка подкладок под конструкции и детали					0,05 · 8,838 = 0,44		0,05 · 8,862 = 0,44	
1.5 Раскрепление груза								
2 Сборка ж/б опор:	Е23-3-7, п.1,2	Электро-линейщики:	6	V	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	Ш	1		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	I	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							3,1 · 1,026 = 3,18	3,1 · 1,048 = 3,25
2.4 Правка мелких погнутостей металлических деталей в холодном состоянии			3,1 · 1,026 = 3,18	3,1 · 1,048 = 3,25				
2.5 Сборка и установка траверс, тяг, тросостоек, хомутов, стаканов, лестниц					3,1 · 1,026 = 3,18			
2.6 Проверка правильности сборки опоры			3,1 · 1,026 = 3,18	3,1 · 1,048 = 3,25				
2.7 Затяжка гаек					3,1 · 1,026 = 3,18		3,1 · 1,048 = 3,25	
2.8 Окрашивание болтовых соединений								

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 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	Ш Ш	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	V Ш Ш 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	Ш Ш	1 1	100 болтов	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$	$\frac{9,7 \cdot 12}{100} = 1,16$

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 таблице 4.5.15 , 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	Ш	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
		Машинист крана	3	Ш	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	V	1	1 т	$0,15 \cdot 11,775 = 1,77$, в том числе мех. $0,05 \cdot 11,775 = 0,59$
		Машинист крана	3	Ш	1		
		Электро-линейщики:	6	V	1	1 т металло-конструкций	$2,75$ в том числе мех. $0,55$
		Машинист крана	3	Ш	1		
		Машинист крана	6	I	1		$15,5 \cdot 1,044 = 16,18$, 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 ($m_{\text{опоры}}=11,775 \text{ т}$, $m_{\text{мет.эле}}=1044 \text{ кг}$)
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 4.3 Разбивка контуров котлованов 4.4 Забивка кольшек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
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 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	$(4,4 + 0,7) \cdot 1,2 = 5,24,$ 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	V 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:	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
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
			3	III	1		1 т	$0,15 \cdot 9,2 = 1,38,$ в том числе мех.	$0,15 \cdot 11,664 = 1,75$ в том числе мех.
		Машинист крана	6	II	1	$0,05 \cdot 9,2 = 0,46$		$0,05 \cdot 11,664 = 0,58$	$0,05 \cdot 11,79 = 0,59$
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 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	V	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
			3	III	1		1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 1,044 = 16,18,$ в том числе мех.	$15,5 \cdot 0,95 = 14,73,$ в том числе мех.
		Машинист крана	6	I	1	$3,1 \cdot 1,044 = 3,24$		$3,1 \cdot 0,95 = 2,95$	$3,1 \cdot 1,119 = 3,47$

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	V 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 таблице 4.5.16 , 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. $0,14 \cdot 2 = 0,24$
		Машинист крана	3	III	1		1 т
			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	Электролинейщики:	6	V	1	1 опора	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех. $0,55 \cdot 2 = 1,1$
		Машинист крана	3	III	1		1 т металлоконструкций
			6	I	1		

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 Разбивка контуров котлованов 4.4 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	$(4,4 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 2 = 10,48,$ 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 ($m_{\text{опоры}}=23,625 \text{ т}$, $m_{\text{мет.эле}}=2154 \text{ кг}$)
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 банкетов 6.7 Снятие с опоры тросов и растяжек	E23-3-10, п.1	Электро-линейщики:	6 4 3	V 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-линейщик:	6 5 4 3	V IV III III	1 2 3 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
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	Е23-3-53 п.1, п.4, п.6	Электро- линейщик:	3	Ш	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	Е23-3-56, п.2	Электро- линейщик:	3	Ш	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 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 4.5.8 – 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				$0,14 \cdot 2 = 0,24$	$0,14 \cdot 2 = 0,24$	$0,14 \cdot 2 = 0,24$
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 18,474 = 2,77$, в том числе мех. $0,05 \cdot 18,474 = 0,92$	$0,15 \cdot 23,402 = 3,51$ в том числе мех. $0,05 \cdot 23,402 = 1,17$	$0,15 \cdot 23,656 = 3,55$ в том числе мех. $0,05 \cdot 23,656 = 1,18$
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, лестниц 2.6 Проверка правильности сборки 2.7 Затяжка гаек 2.8 Окрашивание болтовых соединений	Е23-3-7, п.1,2	Электролинейщики:	6	V	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.
			3				III	1	$0,55 \cdot 2 = 1,1$
		Машинист крана	6	I	1	1 т металлоконструкций	$15,5 \cdot 2,154 = 33,39$, в том числе мех. $3,1 \cdot 2,154 = 6,68$	$15,5 \cdot 1,965 = 30,46$, в том числе мех. $3,1 \cdot 1,965 = 6,09$	$15,5 \cdot 2,305 = 35,73$, в том числе мех. $3,1 \cdot 2,305 = 7,15$

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	Электромонтеры:	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	Электромонтеры: Машинист крана	6 4 3 6	V 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	Электромонтеры:	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	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)
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-линейщик:	6	V	1	1 шт.	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$ в том числе мех.,	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$ в том числе мех.,	$0,33 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 2,18$ в том числе мех.,
5			IV	2					
			4	III	3				
			3	III	1		$0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$	$0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$	$0,11 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,73$
		Машинист крана:	6	II	1	1 т	$1,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех.,	$1,5 \cdot 0,066 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех.,	$1,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,16$ в том числе мех.,
							$0,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,06$	$0,5 \cdot 0,066 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,05$	$0,5 \cdot 0,067 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,06$
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	Электро-линейщики:	4	III	1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$	$\frac{11,5 \cdot 16}{100} \cdot 1,25 = 2,3$
			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	$0,12 \cdot 2 = 0,24$	$0,12 \cdot 2 = 0,24$	$0,12 \cdot 2 = 0,24$

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 таблице 4.5.16 , 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 ($m_{\text{опоры}}=12,762 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=1975 \text{ кг}$)
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	Ш	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
		Машинист крана	3	Ш	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	Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 12,762 = 1,91$, в том числе мех. $0,05 \cdot 12,762 = 0,63$
		Электро-линейщики:	6	V	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
		Машинист крана	3	Ш	1		
		Машинист крана	6	I	1		

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 ($m_{\text{опоры}}=12,762 \text{ т}$, $m_{\text{мет.эле}}=1975 \text{ кг}$)
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 Разбивка контуров котлованов 4.4 Забивка кольшек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
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 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	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7,$ 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 ($m_{\text{опоры}}=12,762 \text{ т,}$ $m_{\text{мет.элемент}}=1975 \text{ кг}$)
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	V 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:	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$
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							50,9, 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 ($m_{оп}=10,187$ т, $m_{мет.элемент}=1975$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ($m_{оп}=12,779$ т, $m_{мет.элемент}=2052$ 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 · 10,187 = 1,53,	0,05 · 10,187 = 0,51	0,15 · 12,779 = 1,92		0,05 · 12,779 = 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	V	1	1 опора	2,75	2,75
2.1 Выкладка ж/б стоек и траверс на подкладки			3	III	1		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	I	1	1 т металлоконструкций	0,55	0,55
2.3 Выкладка металлических деталей опор			15,5 · 1,975 = 30,61,	3,1 · 1,975 = 6,12	15,5 · 2,052 = 31,81,		3,1 · 2,052 = 6,36	
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	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2Ф ($m_{оп}=10,187$ т, $m_{мет.элемент}=1975$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ($m_{оп}=12,779$ т, $m_{мет.элемент}=2052$ 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	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$	$\frac{9,7 \cdot 24}{100} = 2,33$
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 Установка ж/б опор на фундаменты	Е23- 3-10, п.2	Электро- линейщики: Машинист крана	6	V	1			
4.1 Проверка опоры и фундаментов			4	Ш	1			
4.2 Крепление тросов и растяжек			3	Ш	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	Ш	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	Ш	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	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	Опора СУБ110-2Ф ($m_{оп}=10,187$ т, $m_{мет.элемент}=1975$ кг)	Опора СУБ110-6Ф ($m_{оп}=12,779$ т, $m_{мет.элемент}=2052$ 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							45,0 в том числе мех.-8,3	46,6, в том числе мех.-8,7
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в таблице 4.5.16 , 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 ($m_{\text{опоры}}=13,329 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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	Ш	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
		Машинист крана	3	Ш	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	Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 13,329 = 2,0$, в том числе мех. $0,05 \cdot 13,329 = 0,67$
		Электролинейщики:	6	V	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
		Машинист крана	3	Ш	1		
			6	I	1		

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 ($m_{\text{опоры}}=13,329 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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 Разбивка контуров котлованов 4.4 Забивка кольшек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
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 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	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7,$ 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 ($m_{\text{опоры}}=13,329 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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: Машинист крана	6 4 3 6	V III III II	1 1 2 1	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 уравнильным 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:	3	III	1	1 опора	$\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1$ $\cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100} = 0,61$

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 ($m_{\text{опоры}}=13,329$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=2488$ кг)
9 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 9.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	E23-3-56, п.2	Электро- линейщик:	3	Ш	1	1 опора	0,12
10 Всего на сборку и установку опоры							62,1, в том числе мех.- 13,3
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> Согласно п.3 E23-3-12 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; Монтаж контура заземления выполняется в соответствии с рабочими чертежами, в данную ТК включены только монтаж и приварка вертикального спуска без горизонтальных лучей. 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. 							

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 ($m_{\text{опоры}}=10,744 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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	Ш	1	1 шт.	0,42 в том числе мех. 0,14
			3	Ш	1		
		Машинист крана	6	II	1	1 т	$0,15 \cdot 10,744 = 1,61$, в том числе мех. $0,05 \cdot 10,744 = 0,54$
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	V	1	1 опора	2,75 в том числе мех. 0,55
			3	Ш	1		
		Машинист крана	6	I	1	1 т металло-конструкций	$15,5 \cdot 2,488 = 38,56$, в том числе мех. $3,1 \cdot 2,488 = 7,71$

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 ($m_{\text{опоры}}=10,744 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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 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	E23-3- 10, п.2	Электро- линейщики: Машинист крана	6 4 3 6	V 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	E12-4, 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 уравнивающим 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	E23-3- 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 ($m_{\text{опоры}}=10,744 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=2488 \text{ кг}$)
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	Ш	1	1 опора	0,12
8 Всего на сборку и установку опоры							53,0, в том числе мех.- 9,9
<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 таблице 4.5.16, 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 ($m_{\text{опоры}}=25,649$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=4060$ 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. $0,14 \cdot 2 = 0,24$
		Машинист крана	3	III	1		1 т
			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	Электролинейщики:	6	V	1	1 опора	$2,75 \cdot 2 = 5,5$ в том числе мех. $0,55 \cdot 2 = 1,1$
		Машинист крана	3	III	1		1 т металлоконструкций
			6	I	1		

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 ($m_{\text{опоры}}=25,649 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=4060 \text{ кг}$)
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 Разбивка контуров котлованов 4.4 Забивка колышек (шпилек)	E23-3- 1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5 2	IV III	1 2	1 котлован	$(1,1 \cdot 1,15 + 0,23) \cdot 2 = 3$
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	$(4,4 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 2 = 10,48$, в том числе мех. $(2,2 + 0,7) \cdot 1,2 \cdot 2 = 6,96$
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	V 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 ($m_{\text{опоры}}=25,649 \text{ т}$, $m_{\text{мет.элемент}}=4060 \text{ кг}$)
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:	6	V	1	1 шт.	$0,33 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 3,27$ в том числе мех., $0,11 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 1,09$
5			IV	2			
4	III		3				
		Машинист крана:	3	III	1	1 т	$1,5 \cdot 0,1097 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,27$ в том числе мех., $0,5 \cdot 0,1097 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,09$
			6	II	1		
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	III	1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 24}{100} \cdot 1,25 = 3,45$
				3	III		
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	$\left(\frac{8,6 \cdot 5}{100} + 0,12 \cdot 1 \cdot 1,3 + \frac{2 \cdot 1}{100}\right) \cdot 2 = 1,22$

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 ($m_{\text{опоры}}=25,649$ т, $m_{\text{мет.элемент}}=4060$ 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	Ш	1	1 опора	$0,12 \cdot 2 = 0,24$
11 Всего на сборку и установку опоры							114,4, в том числе мех.- 24,9
<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 _{оп} =20,498 т, m _{мет.эле} =4060 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	Ш	1	1 шт.	0,42 · 2 = 0,84 в том числе мех. 0,14 · 2 = 0,24
			3	Ш	1		
		Машинист крана	6	П	1	1 т	0,15 · 20,498 = 3,07, в том числе мех. 0,05 · 20,498 = 1,02
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	У	1	1 опора	2,75 · 2 = 5,5 в том числе мех. 0,55 · 2 = 1,1
			3	Ш	1		
		Машинист крана	6	І	1	1 т металло-конструкций	15,5 · 4,06 = 62,93, в том числе мех. 3,1 · 4,06 = 12,59

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 2СУБ110-1Ф (m _{оп} =18,474 т, m _{мет.эле} =2154 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	Ш Ш	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	V Ш Ш 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	Ш Ш	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 2СУБ110-1Ф (m _{оп} =18,474 т, m _{мет.элемент} =2154 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	Электрo-линейщик:	6 5 4 3	V IV III III	1 2 3 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., $0,5 \cdot 0,1097 \cdot 1,5 \cdot 1,1 = 0,09$
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	Электрo-линейщики:	4 3	III III	1 1	100 болтов	$\frac{11,5 \cdot 24}{100} \cdot 1,25 = 3,45$
8 Нумерация опор, установка таблиц и плакатов 8.1 Зачистка мест на опоре и нумерация опоры по трафарету	Е23-3-56, п.2	Электрo-линейщик:	3	III	1	1 опора	$0,12 \cdot 2 = 0,24$

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 2СУБ110-1Ф (m _{оп} =18,474 т, m _{мет.эле} =2154 кг)
9 Всего на сборку и установку опоры							99,3 в том числе мех.-18,1
Примечание – Показатели по установке фундаментной секции указаны в таблице 4.5.16 , 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=2,6 т	СЦФ67.80.2 m=3,4 т
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	Ш	1	1 шт.	$0,3 + 0,21 = 0,51$, в том числе мех.,	$0,3 + 0,21 = 0,51$, в том числе мех.,
		Машинист крана	3	Ш	1		$0,1 + 0,07 = 0,17$	$0,1 + 0,07 = 0,17$
			6	П	1	1 т	$0,15 \cdot 2,6 + 0,18 \cdot 0,76 = 0,53$, в том числе мех.,	$0,15 \cdot 3,4 + 0,18 \cdot 0,76 = 0,65$, в том числе мех.,
							$0,05 \cdot 2,8 + 0,06 \cdot 0,76 = 0,18$	$0,05 \cdot 3,6 + 0,06 \cdot 0,76 = 0,22$
2 Разбивка котлованов 2.1 Проверка правильности установки пикетного знака 2.2 Разбивка осей пикета 2.3 Разбивка контуров котлованов 2.4 Забивка колышек (шпилек)	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5	IV	1	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
			2	Ш	2			
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	Ш	1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7$, в том числе мех.	$(4,4 + 0,7 \cdot 2,17) \cdot 1,2 = 7,1$, в том числе мех.
		Машинист бурильно-крановой машины	5	П	1			

Окончание таблицы 4.5.15

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.2 m=2,6 т	СЦФ67.80.2 m=3,4 т
4. Установка цилиндрического фундамента 4.1 Выверка котлованов 4.2 Устройство щебеночной подушки 4.3 Установка фундамента в котлован 4.4 Выверка фундамента	E23-3-34	Электро- линейщики: Машинист крана:.	5 3 2 6	IV II III II	1 1 1 1	1 опора	4 в том числе мех., 1	4 в том числе мех., 1
5 Монтаж заземления 5.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м, 6,67 м; 5.2 Приварка к закладной детали опоры; 5.3 Окрашивание места приварки 5.4 Засыпка пазух котлована с послойным трамбованием	E23-3-53 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
6 Всего на установку фундаментной секции							12,9 в том числе мех., 4,3	14,3 в том числе мех., 5
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 E23-3-12 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;</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 4.5.16 – Расчет нормы времени на сборку и установку фундаментных секций для анкерно-угловых опор

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.1 m=2,8 т	СЦФ67.80.1 m=3,6 т
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	Ш	1	1 шт.	$0,3 + 0,21 = 0,51$, в том числе мех., $0,1 + 0,07 = 0,17$	$0,3 + 0,21 = 0,51$, в том числе мех., $0,1 + 0,07 = 0,17$
		Машинист крана	3	Ш	1			
		6	П	1	1 т	$0,15 \cdot 2,8 + 0,18 \cdot 0,76 = 0,56$, в том числе мех., $0,05 \cdot 2,8 + 0,06 \cdot 0,76 = 0,19$	$0,15 \cdot 3,6 + 0,18 \cdot 0,76 = 0,68$, в том числе мех., $0,05 \cdot 3,6 + 0,06 \cdot 0,76 = 0,23$	
2 Разбивка котлованов 2.1 Проверка правильности установки пикетного знака 2.2 Разбивка осей пикета 2.3 Разбивка контуров котлованов 2.4 Забивка колышек (шпилек)	Е23-3-1, п.3, ПР-1, ПР-2	Электро- линейщики:	5	IV	1	1 котлован	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$	$1,1 \cdot 1,15 + 0,23 = 1,5$
		2	Ш	2				
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	Ш	1	1 котлован	$(4,4 + 0,7 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 5,7$, в том числе мех. $(2,2 + 0,35 \cdot 0,5) \cdot 1,2 = 2,9$	$(4,4 + 0,7 \cdot 2,17) \cdot 1,2 = 7,1$, в том числе мех. $(2,2 + 0,35 \cdot 2,17) \cdot 1,2 = 3,6$
		5	IV	1				
		Машинист бурильно-крановой машины	5	П	1			

Окончание таблицы 4.5.16

Наименование работы	ЕНиР	Состав звена				Норма времени, чел-час		
		Профессия	Разряд	Группа по ЭБ	Кол-во	Ед. изм.	СЦФ50.80.1 m=2,8 т	СЦФ67.80.1 m=3,6 т
4. Установка цилиндрического фундамента 4.1 Выверка котлованов 4.2 Устройство щебеночной подушки 4.3 Установка фундамента в котлован 4.4 Выверка фундамента	E23-3-34	Электро- линейщики: Машинист крана.:	5 3 2 6	IV II III II	1 1 1 1	1 опора	4 в том числе мех., 1	4 в том числе мех., 1
5 Монтаж заземления 5.1 Правка, разметка и рубка круглой стали диам.16 мм на длину 5 м, 6,67 м; 5.2 Приварка к закладной детали опоры; 5.3 Окрашивание места приварки 5.4 Засыпка пазух котлована с послойным трамбованием	E23-3-53 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
6 Всего на установку фундаментной секции							12,9 в том числе мех., 4,3	14,5 в том числе мех., 5
<p>Примечания:</p> <p>1. Согласно п.3 E23-3-12 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;</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>								

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	<p>СТО 34.01-2.2-008-2016 [10]</p> <p>1 Отклонения от проектных линейных размеров</p> <p>2 Непрямолинейность (прогиб) деталей</p> <p>3 Диаметры отверстий под болты, работающие на срез</p> <p>4 Отклонения в диаметрах отверстий не более:</p> <p>5 Кромки деталей после кислородной резки</p> <p>6. Внутренняя поверхность металла по контуру отверстия</p> <p>7. Сварные швы</p>	<p>Отклонения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>должны быть очищены от грата, шлака, брызг и наплывов металла и не иметь неровностей и шероховатостей, превышающих:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при машинной резке – 0,3 мм; - при ручной газовой резке – 1 мм <p>не должна иметь надрывов и расслоений металла</p> <ul style="list-style-type: none"> - временное сопротивление металла шва должно быть не ниже, чем у основного 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; - сварка узлов опор и металлоконструкций ОРУ должна производиться полуавтоматами в среде углекислого газа проволокой по ГОСТ 2246-70. 	<p>Визуальный, ультразвуковой и инструментальный контроль: штангенциркуль, линейка, рулетка</p>

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	ГОСТ 9.307-89 ГОСТ 9.032-74	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	ГОСТ 22687.0-85 ГОСТ 13015-2012 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: ± 80 мм - при длине от 20,0: ± 60 мм ± 6 мм - в вершине стойки: ± 5 ; -3 мм - в комле стойки: ± 20 мм - по длине изделий: -5 мм - по размеру отверстий: +5 мм; -3 мм - поворот относительно оси стойки: $\pm 1,5$ град. - по высоте: ± 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>	
4 Приемочный контроль соединительного узла секционированных стоек	<p>СП 70.13330.2012</p> <p>Натяжение болтов соединительного узла (не менее трех болтов)</p>	<p>Отклонения:</p> <p>Натяжение с усилием не менее 300 Н до отказа динамометрическим монтажным ключом с длиной рукоятки 0,6-0,7 м;</p> <p>Щуп толщиной 0,3 мм не должен проникать между собранными деталями в зону, ограниченную шайбой.</p>	<p>Инструментальный контроль:</p> <p>динамометрический монтажный ключ с измерительной шкалой;</p> <p>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	СП 76.13330.2016 , 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 СП 76.13330.2016 , 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 в ТК на сборку и установку опор на секционированных стойках должны производиться со строгим соблюдением действующих нормативно-технических документов:

- РД 34.03.286-98 «Типовая инструкция по охране труда электромонтеров линейщиков при строительстве воздушных линий электропередачи» [11];
 - Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [12];
 - [СНиП 12-03-2001](#) «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
 - [СНиП 12-04-2001](#) «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
 - Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения [13];
 - Правила по охране труда при работе на высоте [14];
 - [ГОСТ Р 12.3.050-2017](#) «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Работы на высоте. Правила безопасности»;
- Особое внимание обратить на следующее:
- 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 безопасности;
 - запрещается членам бригады, кроме лиц, проводящих измерения, приближаться к месту заземления проводов ВЛ (опоре, заземляющему спуску, заземлителю), измерительному прибору ближе, чем на 8 метров.

4.8 Охрана окружающей среды

Работы по установке железобетонных опор должны выполняться с учетом требований Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2001 №7-ФЗ [15].

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» [16], СТО 34.01-27.1-001-2014 «Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования» [17], [СНиП 12-03-2001](#) «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

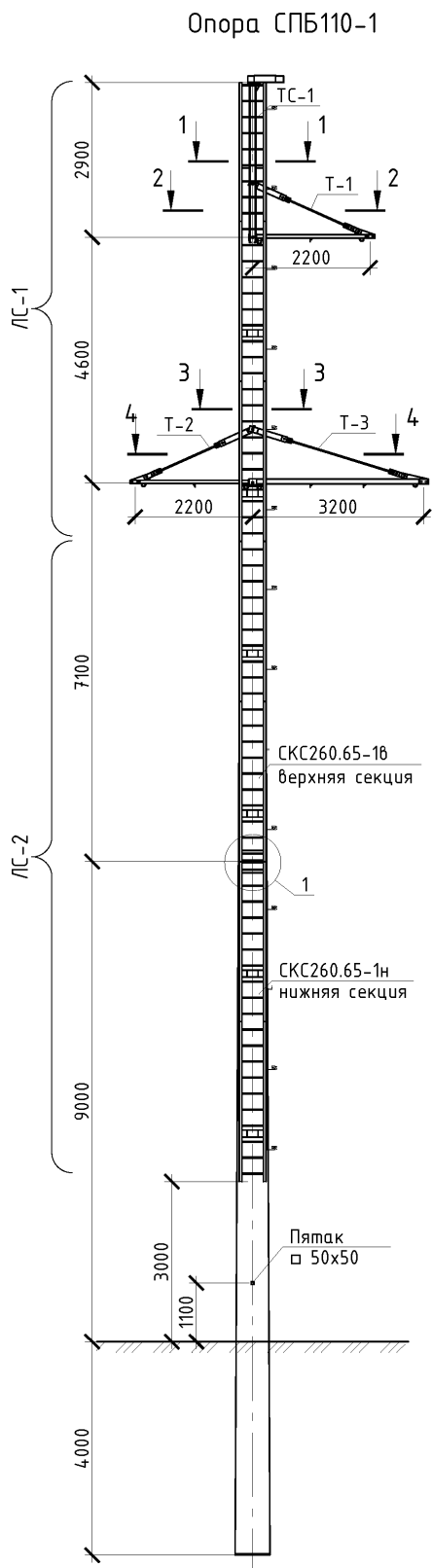
До начала монтажных работ назначается ответственный за пожарную безопасность.

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 10.9 ХЛ ТД21	12	0,508	6,10	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
Итого метизов:			11,7	
Метизы, поставляемые с комплектом металлоконструкций				
Болт М24х75.56	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70
Болт М20х70.56	5	0,241	1,21	ГОСТ 7798-70
Болт М16х60.56	4	0,129	0,516	ГОСТ 7798-70
Болт М16х50.56	8	0,114	0,912	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	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)

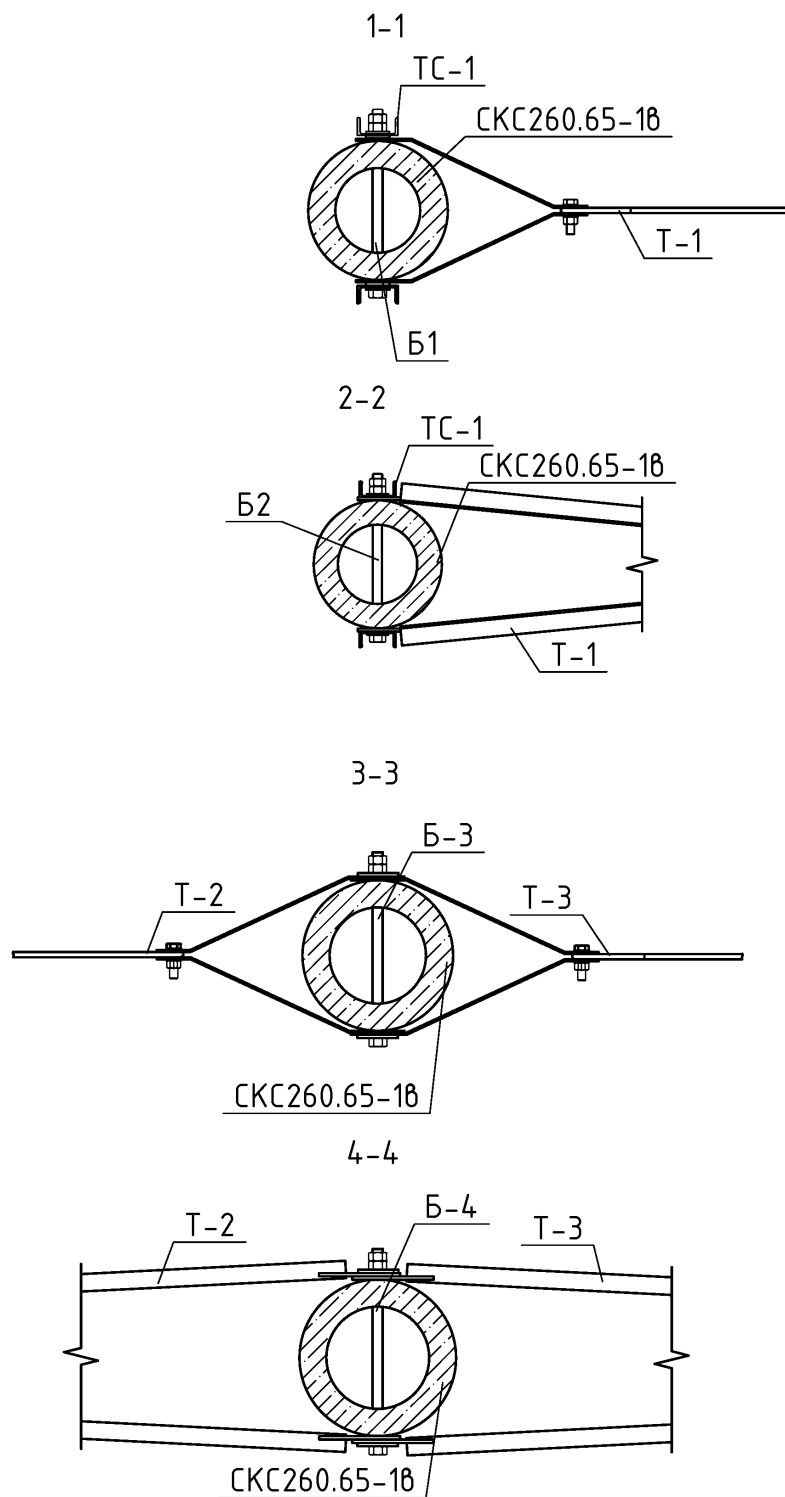
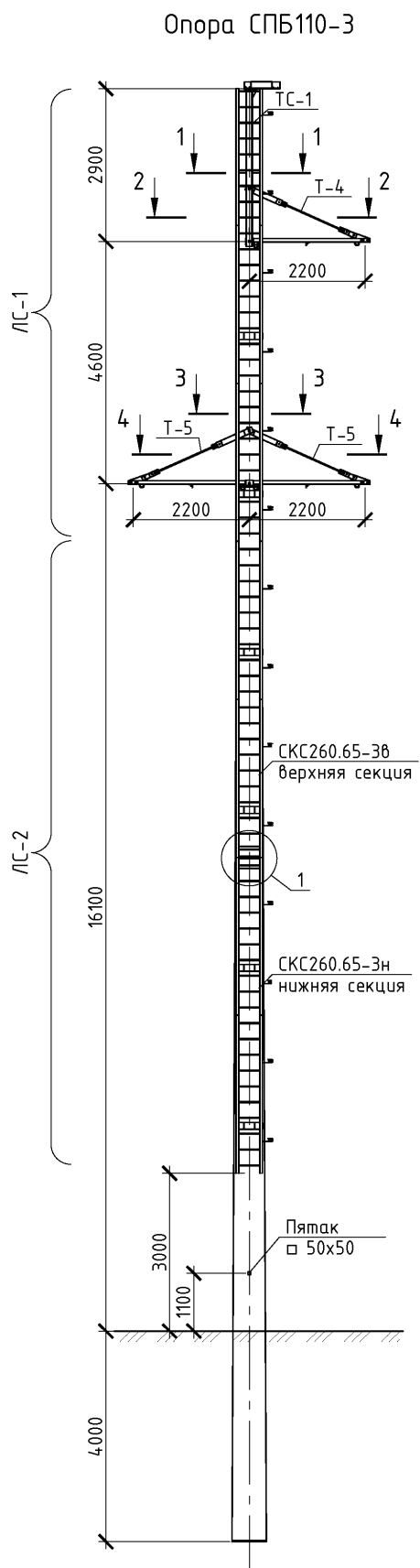


Рисунок А.2 – Основные разрезы опоры СПБ110-1
 (см. совместно с рисунком А.1)

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 10.9 ХЛ ТД21	12	0,543	6,52	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
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)

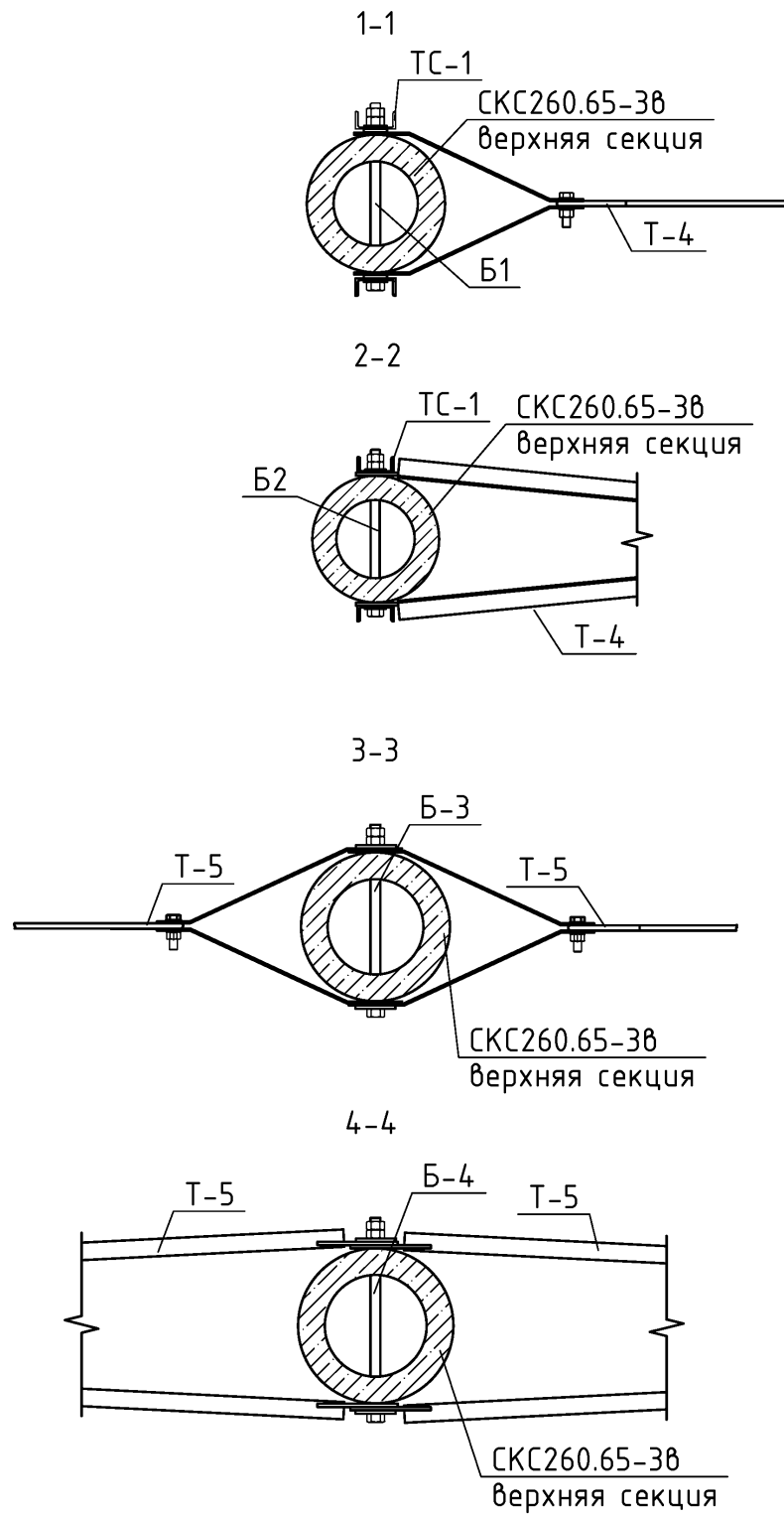


Рисунок А.4 – Основные разрезы опоры СПБ110-3
 (см. совместно с рисунком А.3)

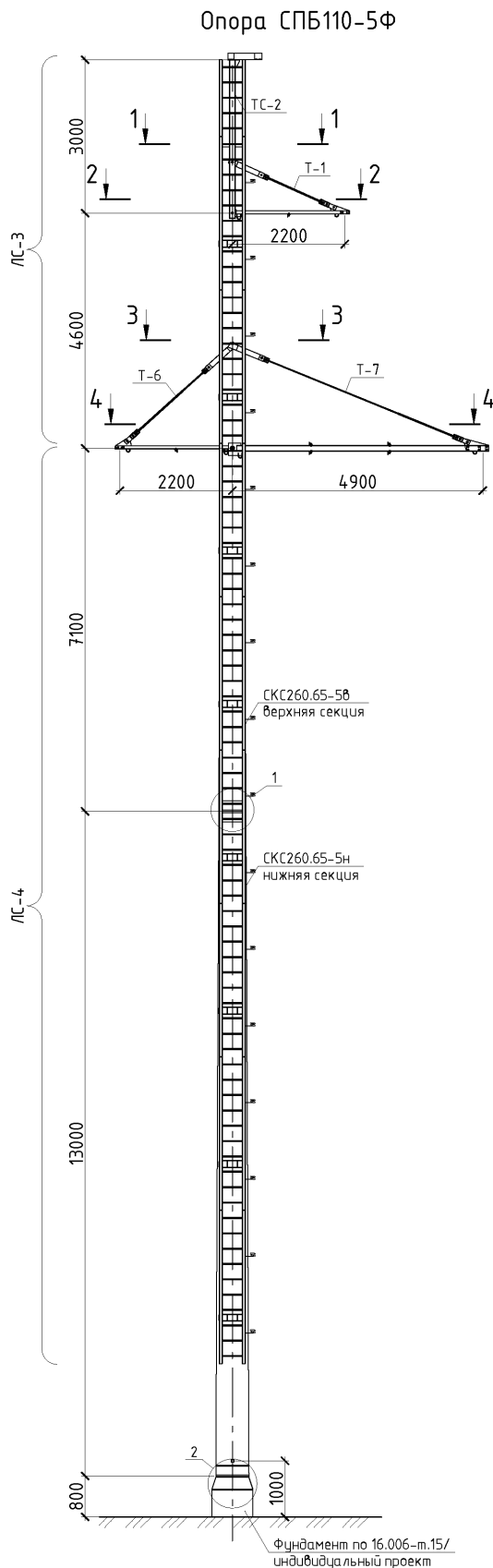


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-5Ф

№ 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	46,7	
5		Т-7	16.006-т.5.013	1	148	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	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-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, поставленные со стойкой СКС260.65-5				
Болт М36х160 10.9 ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х120 10.9 ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М36.10 ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ Р 52645-2006
Гайка М24.10 ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 36 ТД21	24	0,104	2,50	ГОСТ Р 52646-2006
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
		Итого метизов:		45,5
Метизы, поставленные 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 М30.5	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 64.02-70
Шайба пружинная 20	3	0,016	0,048	ГОСТ 64.02-70
Шайба пружинная 16	22	0,008	0,176	ГОСТ 64.02-70
Шайба пружинная 14	126	0,004	0,504	ГОСТ 64.02-70
Шайба пружинная 12	1	0,003	0,003	ГОСТ 64.02-70
		Итого метизов:		19

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

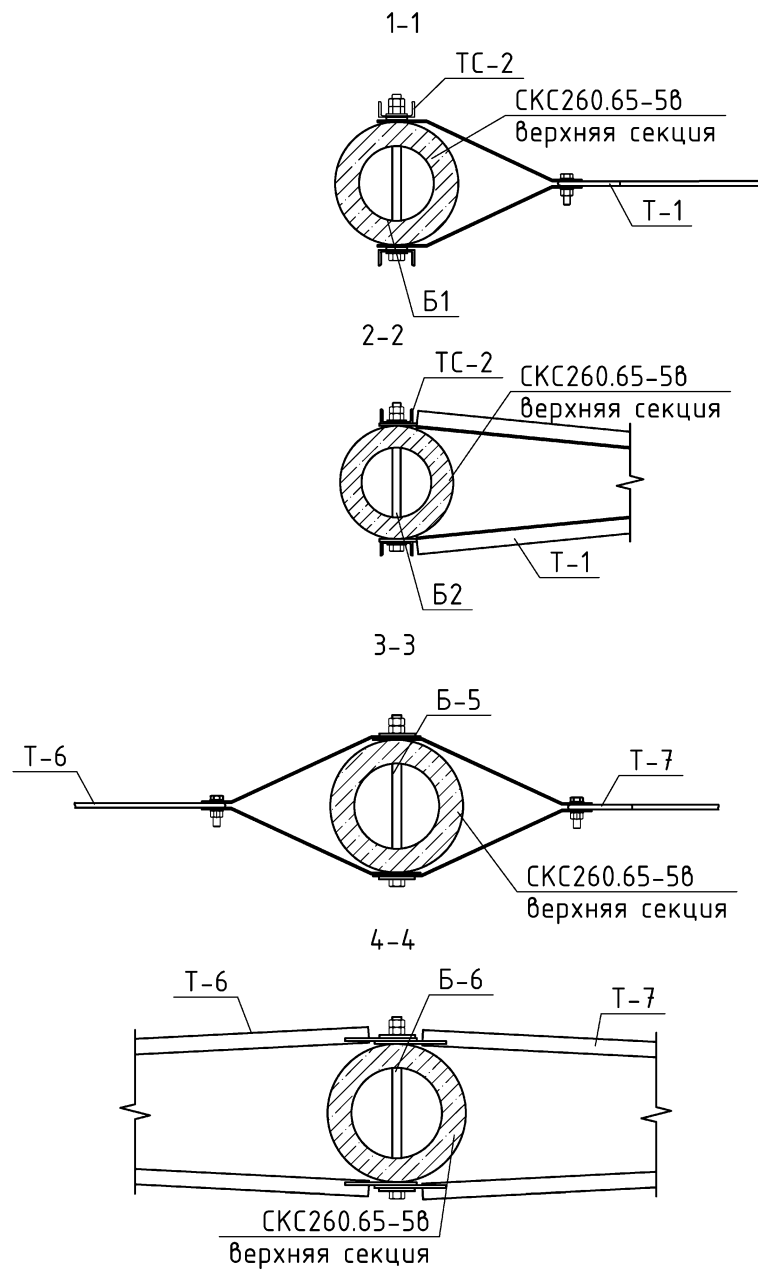


Рисунок А.6 – Основные разрезы опоры СПБ110-5Ф
 (см. совместно с рисунком А.5)

Опора СПБ110-7Ф

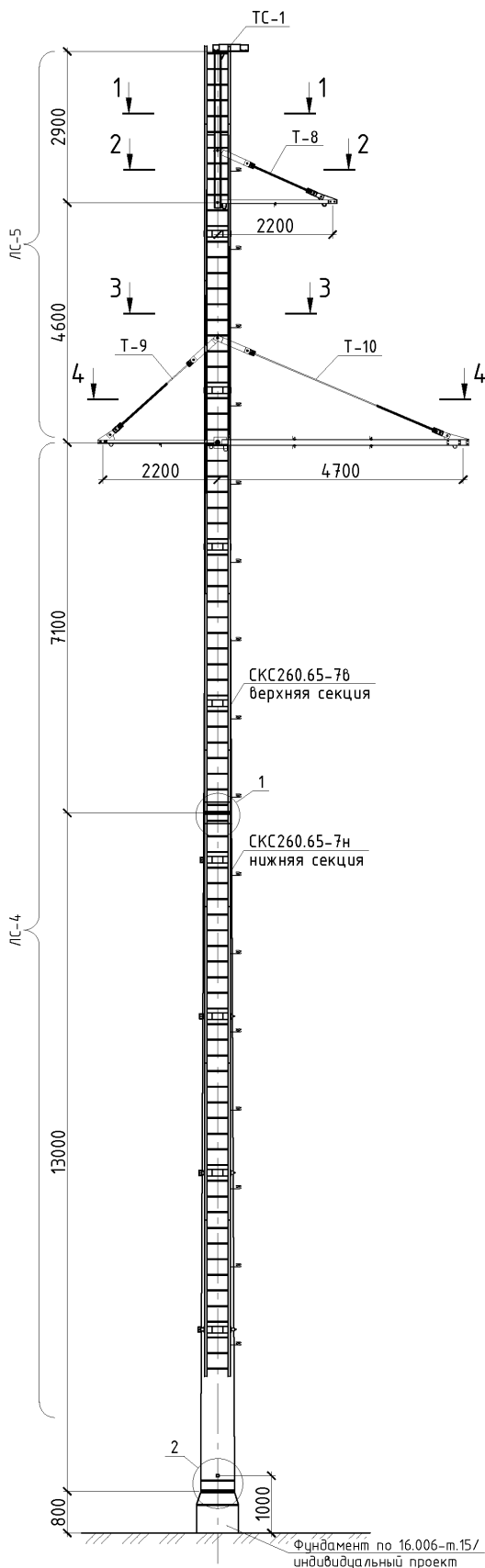


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-7Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-7в	16.006-т.5.038	1	2950	7480
2	СКС260.65-7	СКС260.65-7н	16.006-т.5.038	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	147	147
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 10.9 ХЛ ТД21	12	1,625	19,5	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х120 10.9 ХЛ ТД21	12	0,578	6,94	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М36.10 ТД21	24	0,454	10,9	ГОСТ Р 52645-2006
Гайка М24.10 ТД21	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 36 ТД21	24	0,104	2,50	ГОСТ Р 52646-2006
Шайба круглая 24 ТД21	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
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)

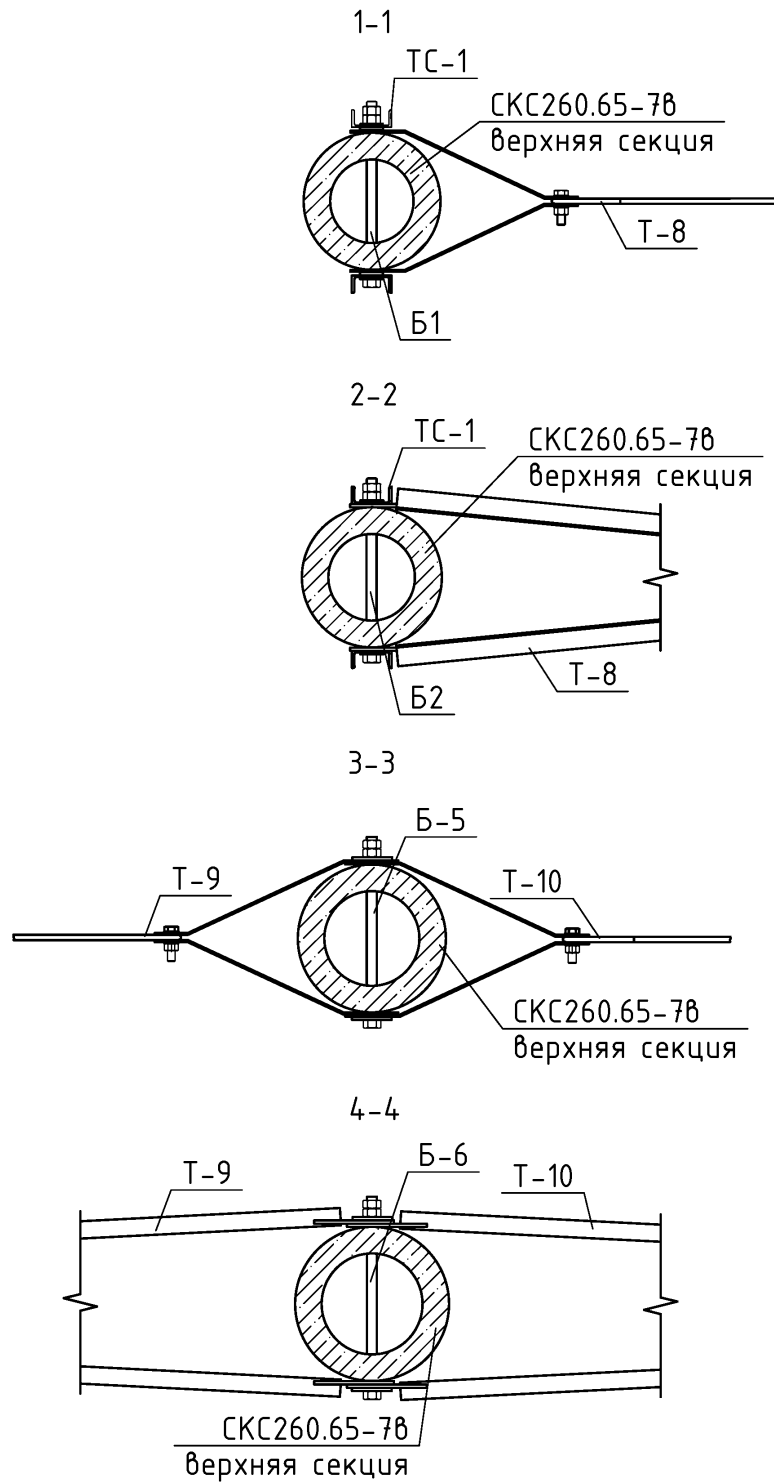
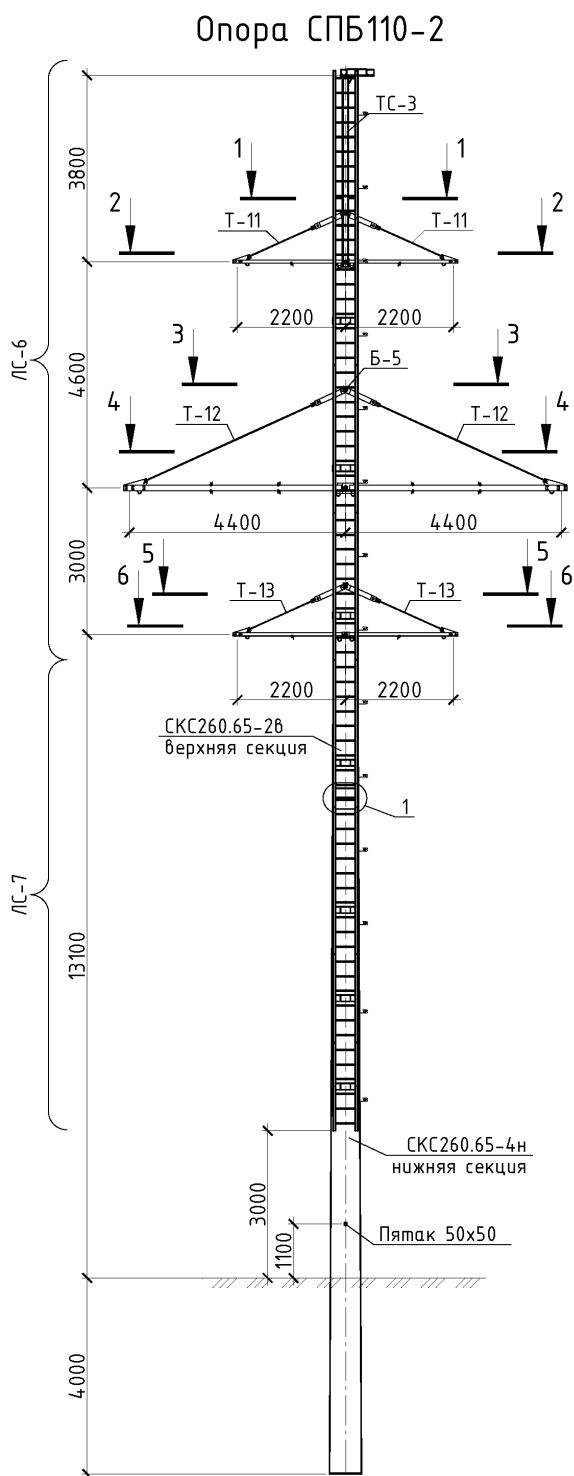


Рисунок А.8 – Основные разрезы опоры СПБ110-7Ф (см. совместно с рисунком А.7)

Таблица отправочных марок на опору СПБ110-2

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СКС260.65-2	СКС260.65-2В	16.006-т.8.036	1	2860	6980
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 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 М24х110 10.9 ХЛ	12	0,543	6,52	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
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)

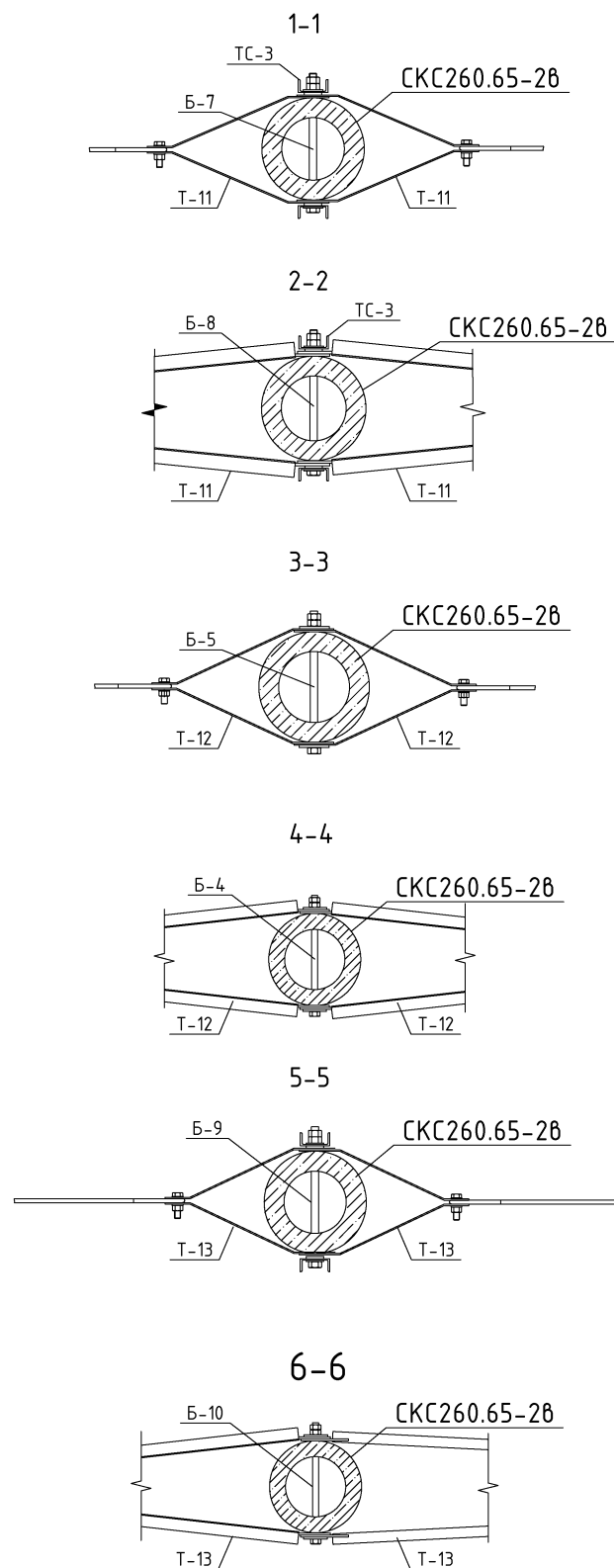


Рисунок А.10 – Основные разрезy опоры СПБ110-2
(см. совместно с рисунком А.9)

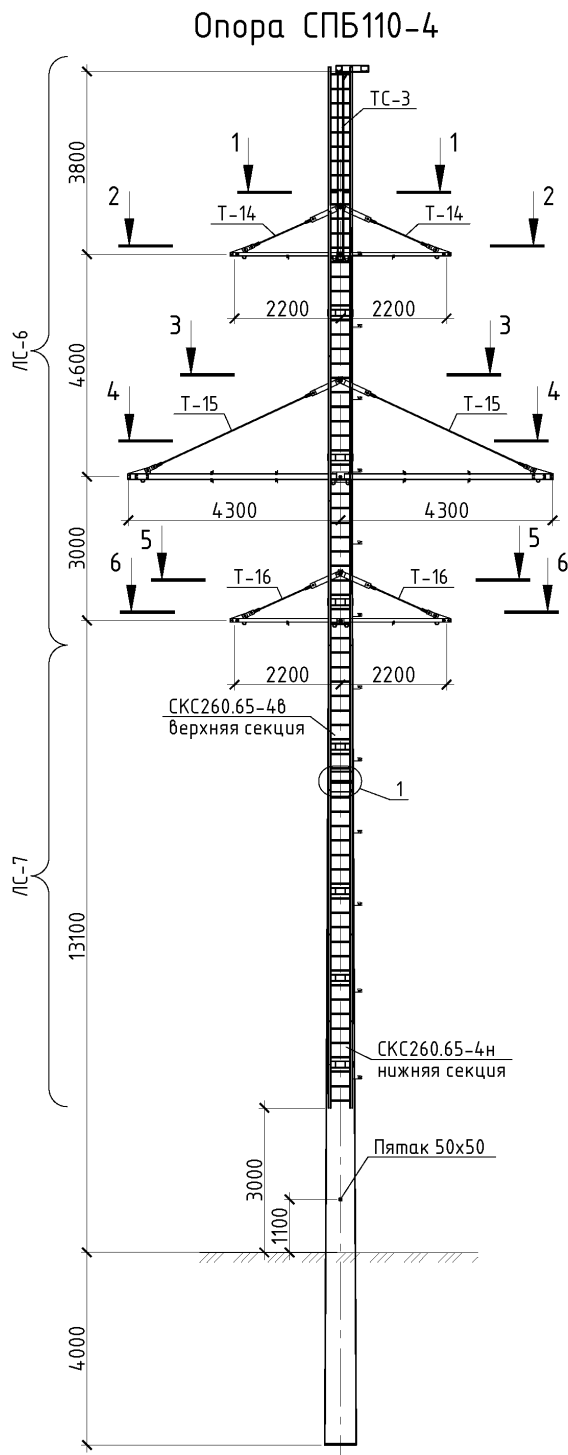


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-4

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-4б	16.006-т.8.037	1	2920	7140
2	СКС260.65-4	СКС260.65-4н	16.006-т.8.037	1	4220	
3	Траверсы	T-14	16.006-т.8.010	2	52,9	105,8
4		T-15	16.006-т.8.011	2	134	267
5		T-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:						7140
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 10.9 ХЛ	12	0,578	6,94	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба крыловая 24	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
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)

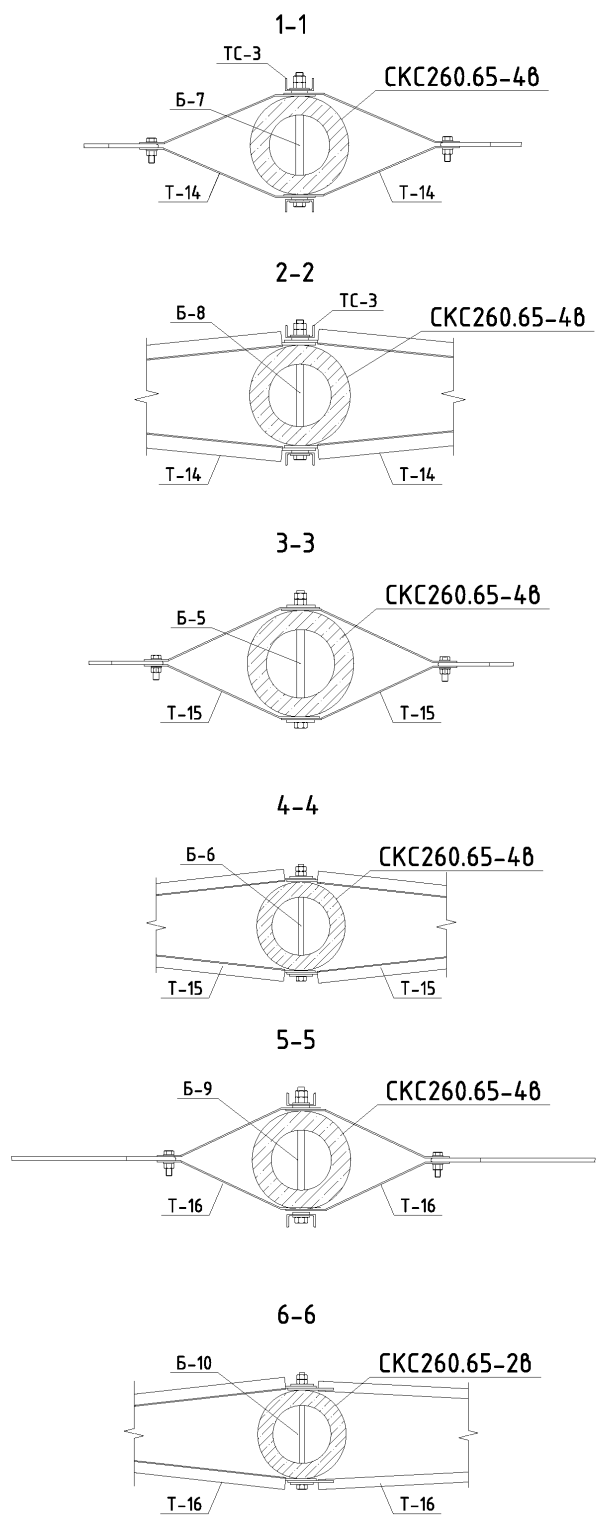


Рисунок А.12 – Основные разрезы опоры СПБ110-4
(см. совместно с рисунком А.11)

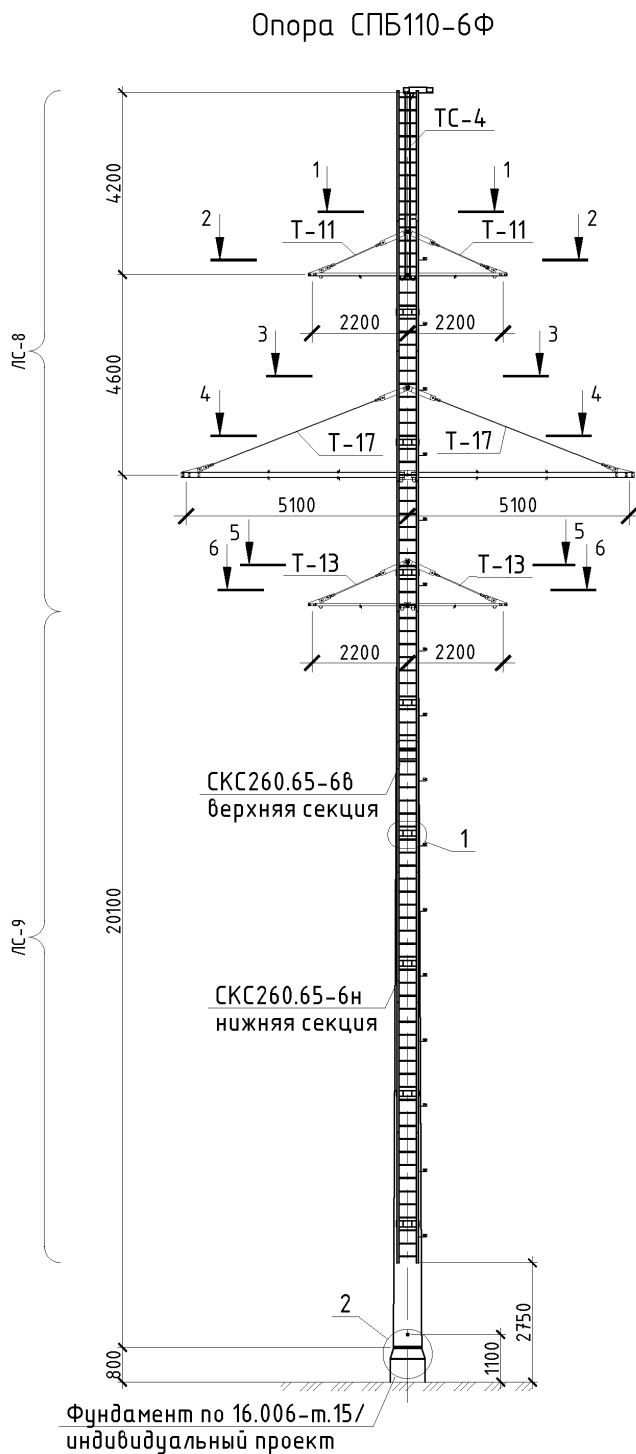


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-6Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-6б	16.006-т.8.038	1	2980	7700
2	СКС260.65-6	СКС260.65-6н	16.006-т.8.038	1	4720	
3	Траверсы	T-11	16.006-т.8.007	2	45,1	90,2
4		T-13	16.006-т.8.009	2	45,3	90,6
5		T-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	Лестница	ЛС-8	16.006-т.8.021	1	171	671
13		ЛС-9	16.006-т.8.021	1	221	392
14						
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, поставленные со стойкой СКС260.65-6					
Болт М36х160 10.9 ХЛ	12	1,625	19,5	ГОСТ Р 52644-2006	
Болт М24х110 10.9 ХЛ	12	0,578	6,94	ГОСТ Р 52644-2006	
Гайка М36.10 ХЛ	24	0,454	10,9	ГОСТ Р 52645-2006	
Гайка М24.10 ХЛ	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006	
Шайба круглая 36	24	0,104	2,49	ГОСТ Р 52646-2006	
Шайба круглая 24	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006	
Итого метизов:					45,5
Метизы, поставленные с комплектом металлоконструкций					
Болт М24х75.5б	1	0,384	0,384	ГОСТ 7798-70	
Болт М20х70.5б	6	0,241	1,45	ГОСТ 7798-70	
Болт М16х60.5б	20	0,129	2,58	ГОСТ 7798-70	
Болт М16х50.5б	24	0,114	2,74	ГОСТ 7798-70	
Болт М14х45.5б	2	0,077	0,154	ГОСТ 7798-70	
Болт М14х40.5б	108	0,071	7,67	ГОСТ 7798-70	
Болт М12х50.5б	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	60	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)

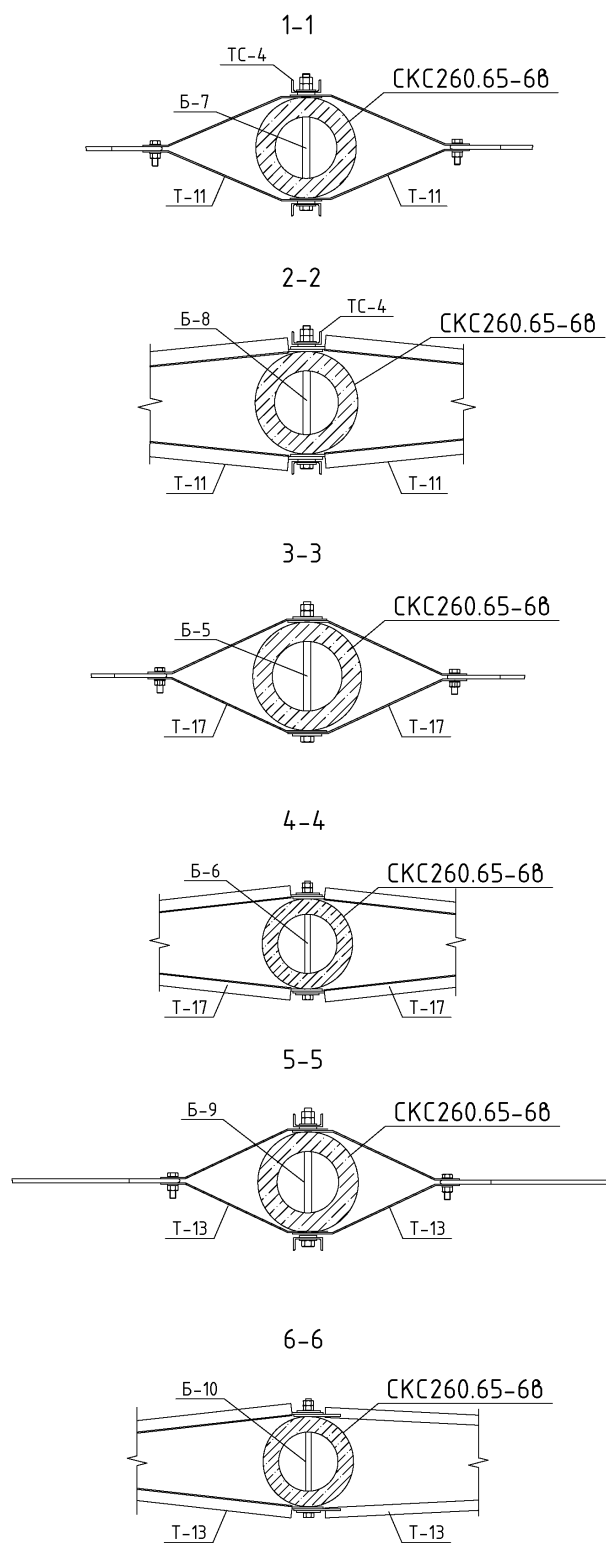


Рисунок А.14 – Основные разрезы опоры СПБ110-6Ф
(см. совместно с рисунком А.13)

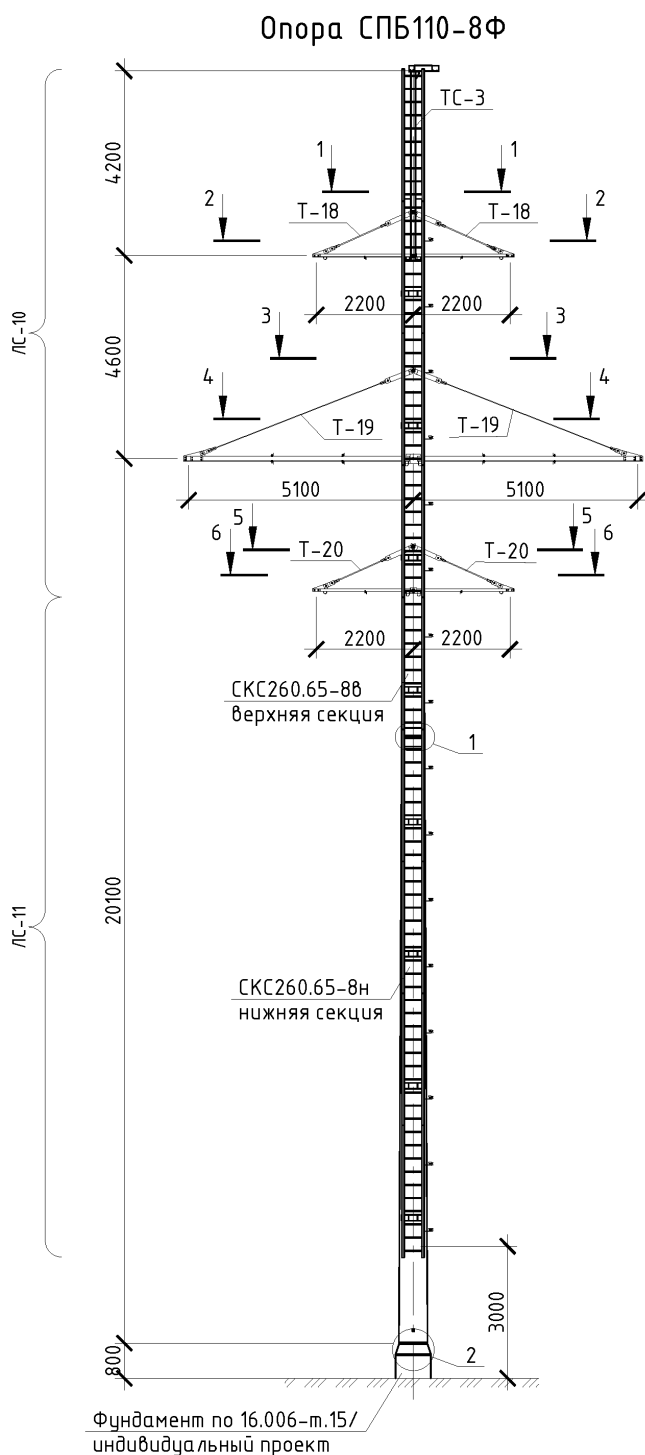


Таблица отправочных марок на опору СПБ110-8Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка	СКС260.65-88	16.006-т.8.038	1	2980	7700
2	СКС260.65-8	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:						1048
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 10.9 ХЛ	12	1,625	19,5	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х120 10.9 ХЛ	12	0,578	6,94	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М36.10 ХЛ	24	0,454	10,9	ГОСТ Р 52645-2006
Гайка М24.10 ХЛ	24	0,183	4,39	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба пружинная 36	24	0,104	2,49	ГОСТ Р 52646-2006
Шайба пружинная 24	24	0,052	1,25	ГОСТ Р 52646-2006
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 20	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)

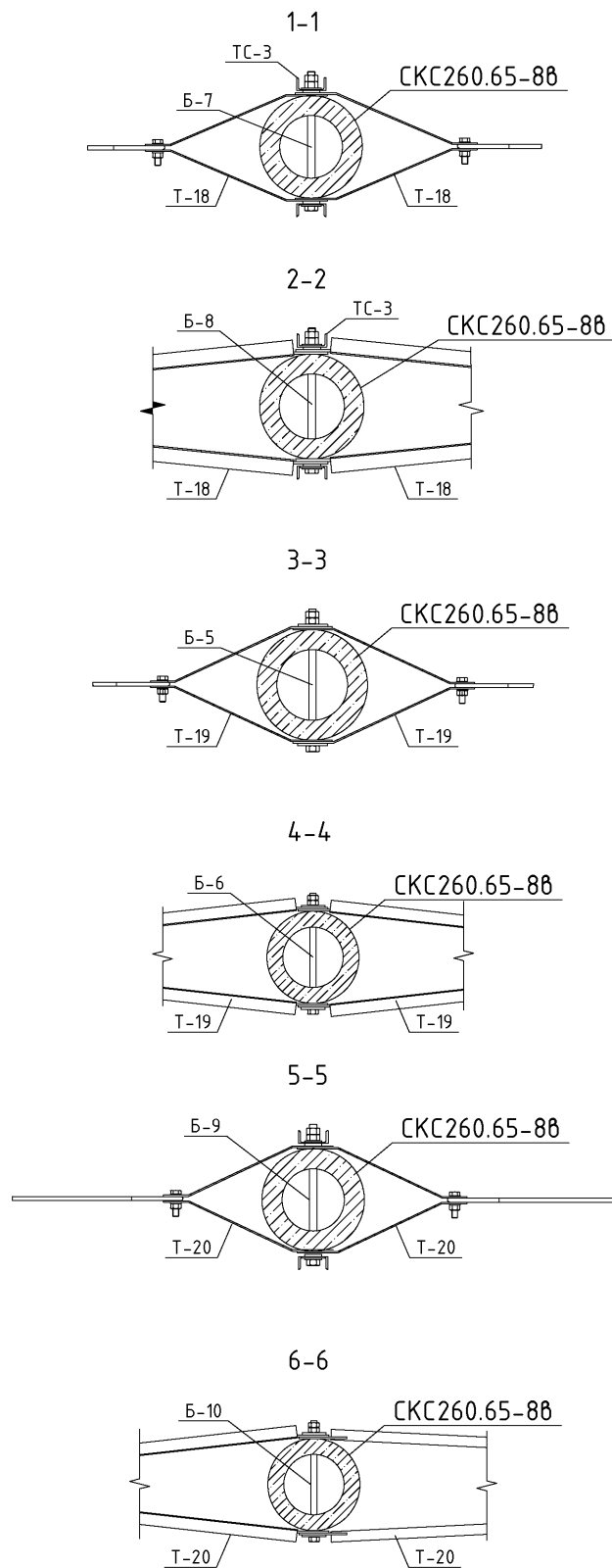


Рисунок А.16 – Основные разрезы опоры СПБ110-8Ф
(см. совместно с рисунком А.15)

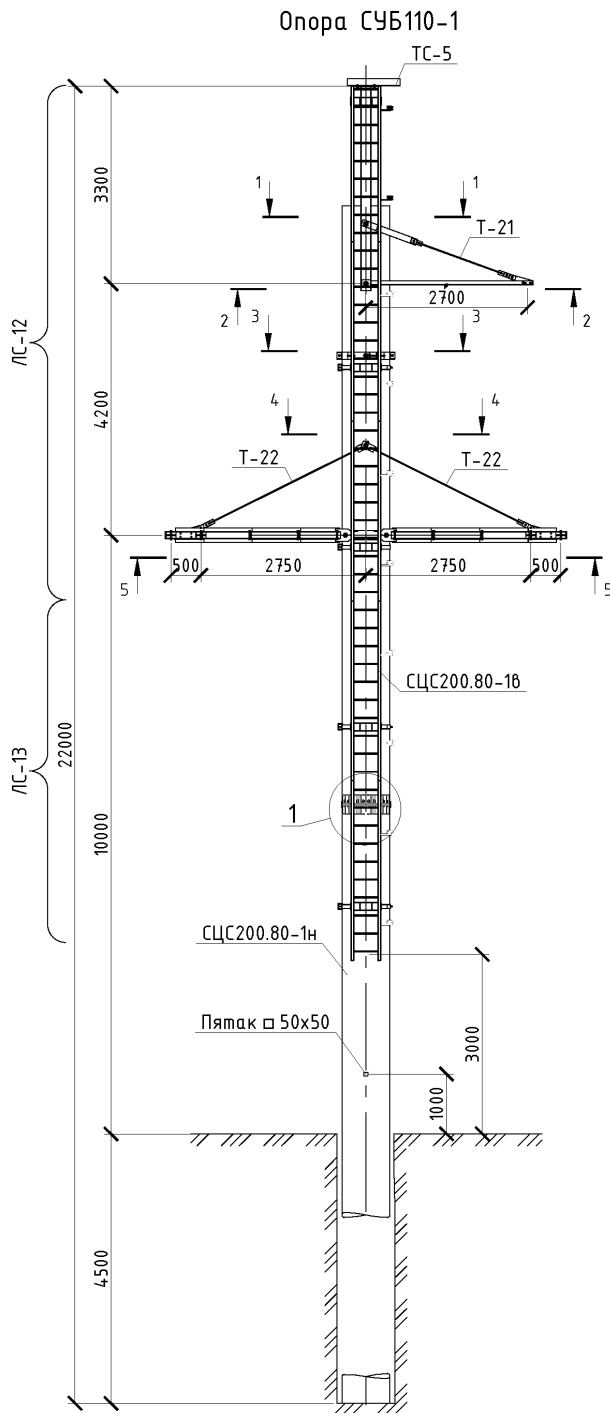


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-1

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-1	СЦС200.80-16	16.006-1.11.035	1	5190	10630
2		СЦС200.80-1н	16.006-1.11.035	1	5440	
3	Траверсы	Т-21	16.006-1.11.012	1	58,2	58,2
4		Т-22	16.006-1.11.013	2	216	433
5	Тросостойка	ТС-5	16.006-1.11.014	1	178	178
6	Болты	Б-20	16.006-1.11.018	1	15,0	15,0
7		Б-21	16.006-1.11.018	1	8,31	8,31
8		Б-22	16.006-1.11.018	1	7,31	7,31
9		Б-23	16.006-1.11.018	1	8,30	8,30
10		Б-24	16.006-1.11.018	1	14,8	14,8
11		Б-25	16.006-1.11.018	4	1,15	4,60
12	Полухомут	Х-2	16.006-1.11.016	2	42,4	84,8
13		Х-3	16.006-1.11.017	2	20,3	40,6
14	Лестница	ЛС-12	16.006-1.11.019	1	127	217
15		ЛС-13	16.006-1.11.019	1	90,5	
Масса железобетонных элементов:						10630
Масса стальных элементов:						1044
Масса метизов:						59,5
Масса опоры без цинкового покрытия:						11733
Масса цинкового покрытия:						41,7
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 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	48	0,183	8,78	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	48	0,052	2,50	ГОСТ Р 52646-2006
Итого метизов:			23,5	
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	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 промежуточной опоры СУБ110-1.
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.18)**

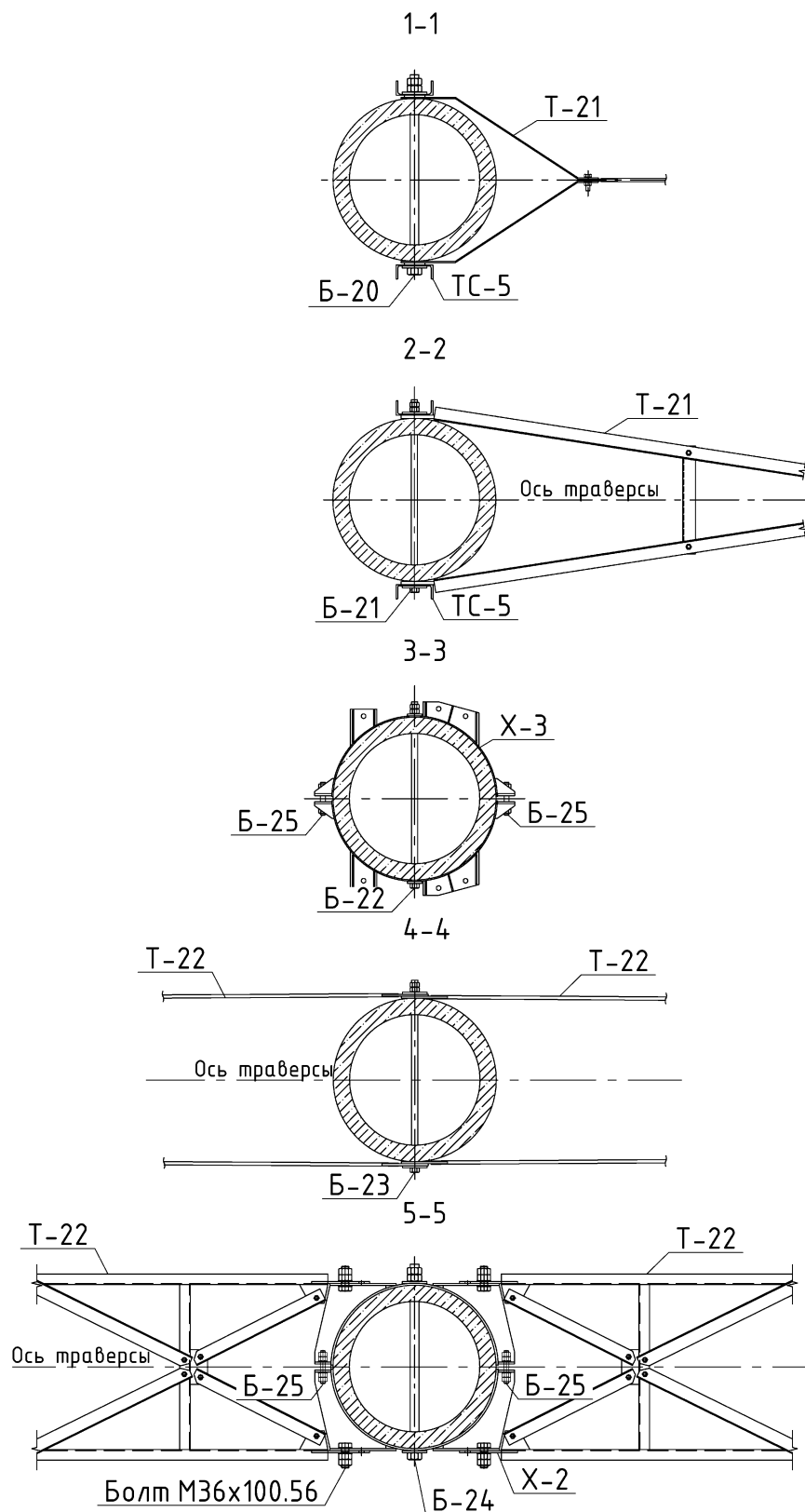


Рисунок А.18 – Основные разрезы опоры СУБ110-1
(см. совместно с рисунком А.17)

Опора СУБ110-1Ф

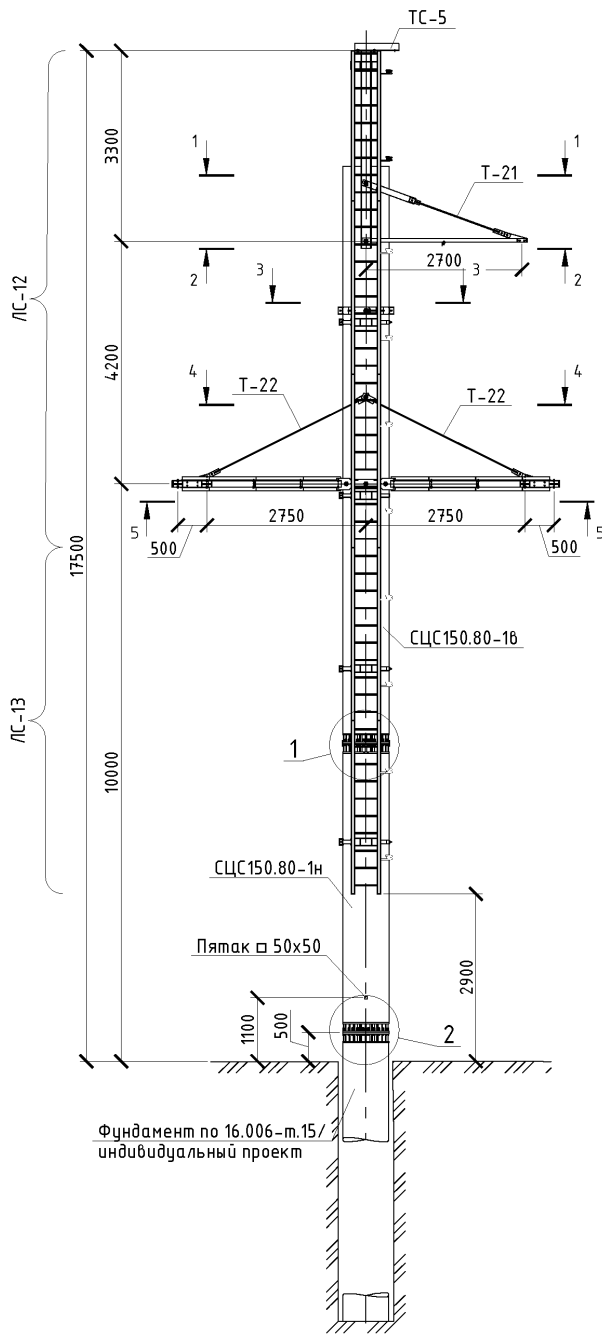


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-1Ф

№ 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		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:					8030	
Масса стальных элементов:					1044	
Масса метизов:					84,5	
Масса опоры без цинкового покрытия:					9158	
Масса цинкового покрытия:					41,7	
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 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	96	0,183	17,57	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
Итого метизов:		4,78		
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 М4.2.4	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 промежуточной опоры СУБ110-1Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.20)

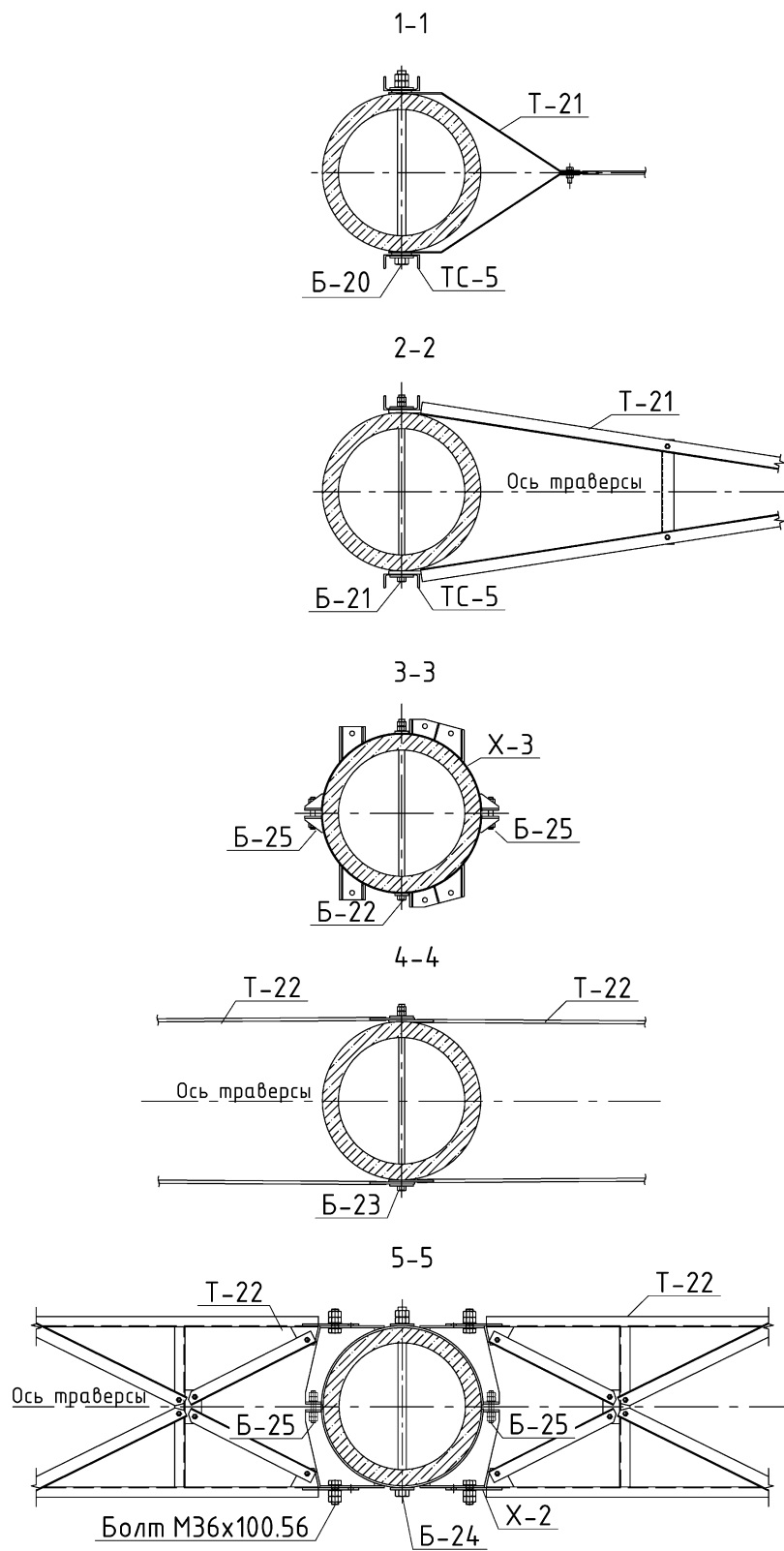


Рисунок А.20 – Основные разрезы опоры СУБ110-1Ф
(см. совместно с рисунком А.19)

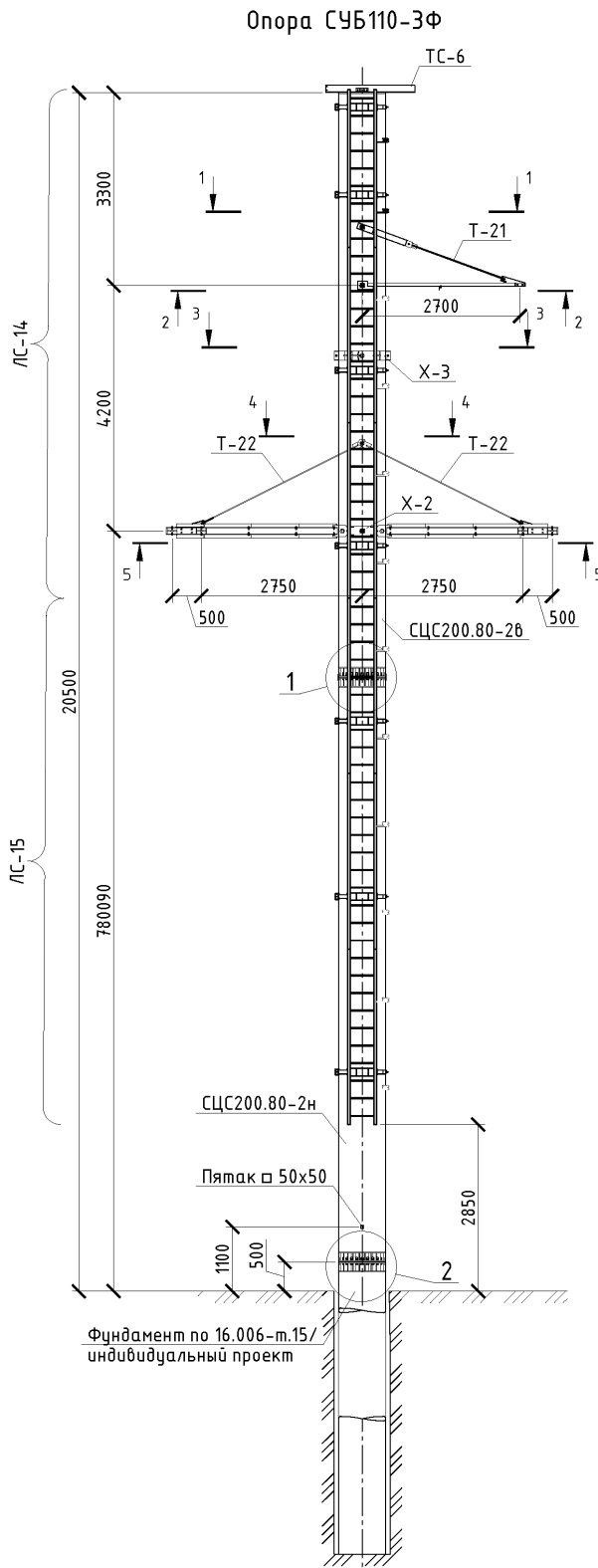


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-3Ф

№ 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	Траверсы	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 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	96	0,183	17,57	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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 М4.2.4	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 промежуточной опоры СУБ110-3Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.22)**

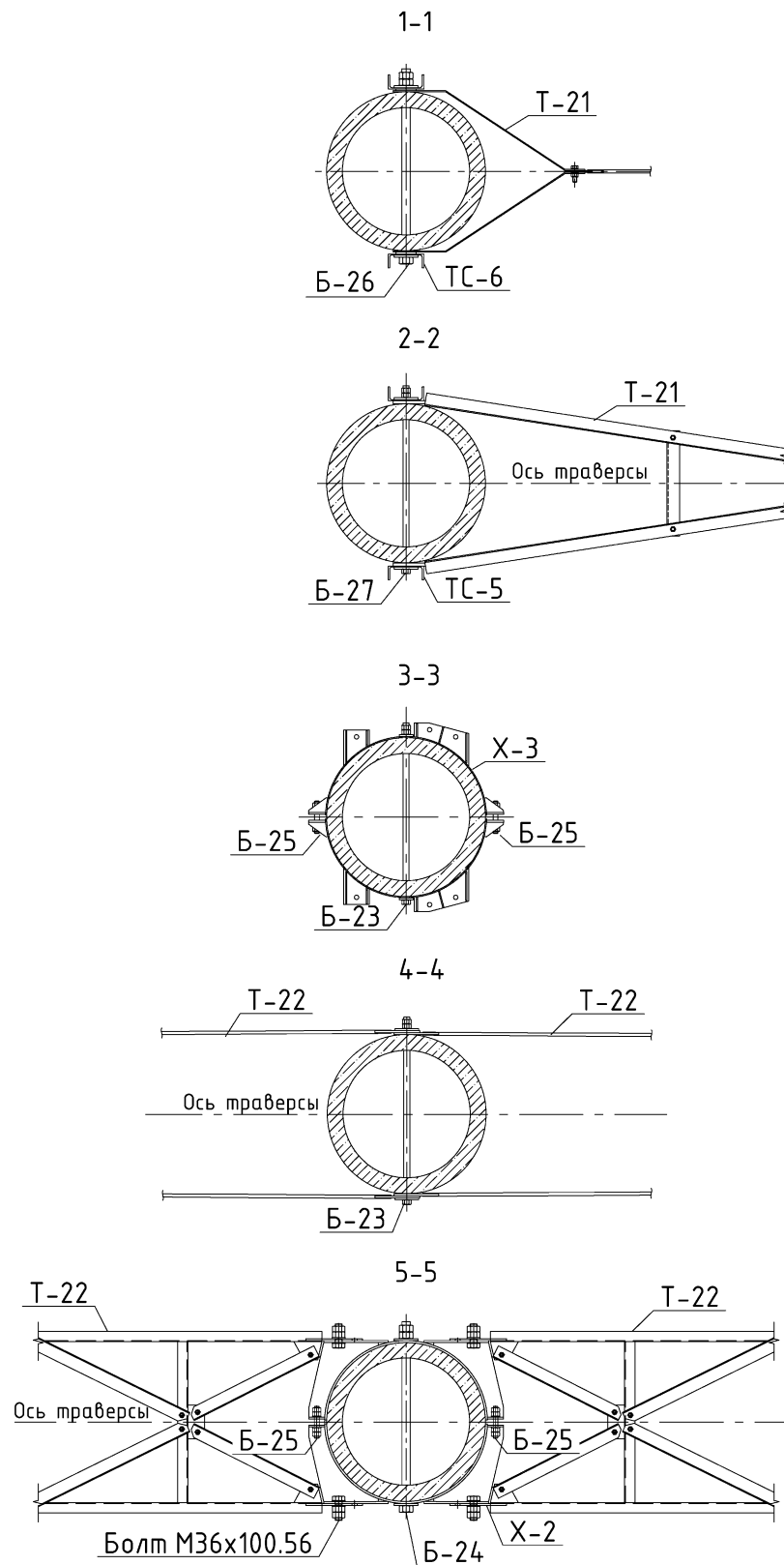


Рисунок А.22 – Основные разрезы опоры СУБ110-3Ф
(см. совместно с рисунком А.21)

Опора СУБ110-5Ф

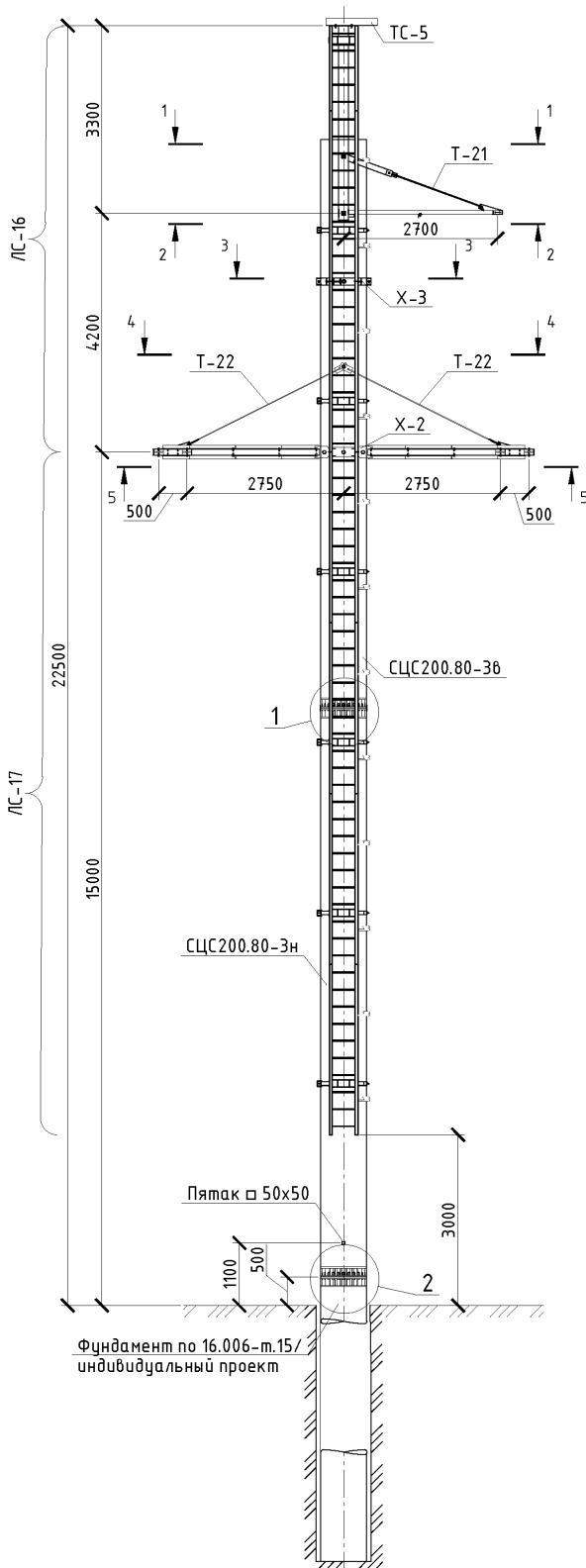


Таблица отправочных марок на опору СУБ110-5Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг		
					1 шт.	Всех	
1	Стойка СЦС200.80-3	СЦС200.80-3В	16.006-т.11.037	1	5200	10540	
2		СЦС200.80-3н	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	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-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 СЦС200.80-3				
Болт М24х110 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	96	0,183	17,57	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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 промежуточной опоры СУБ110-5Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунком А.24)

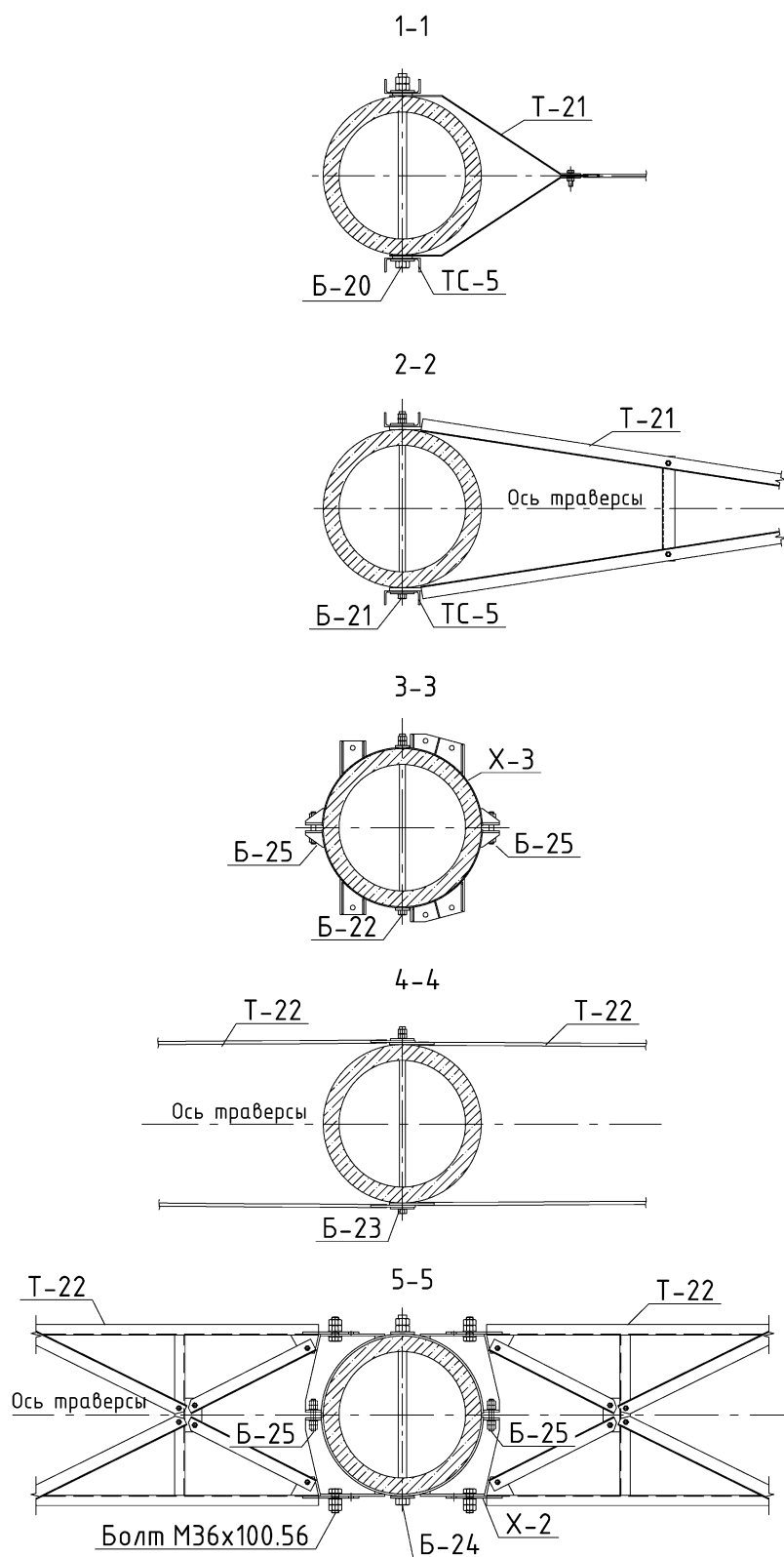


Рисунок А.24 – Основные разрезы опоры СУБ110-5Ф
(см. совместно с рисунком А.23)

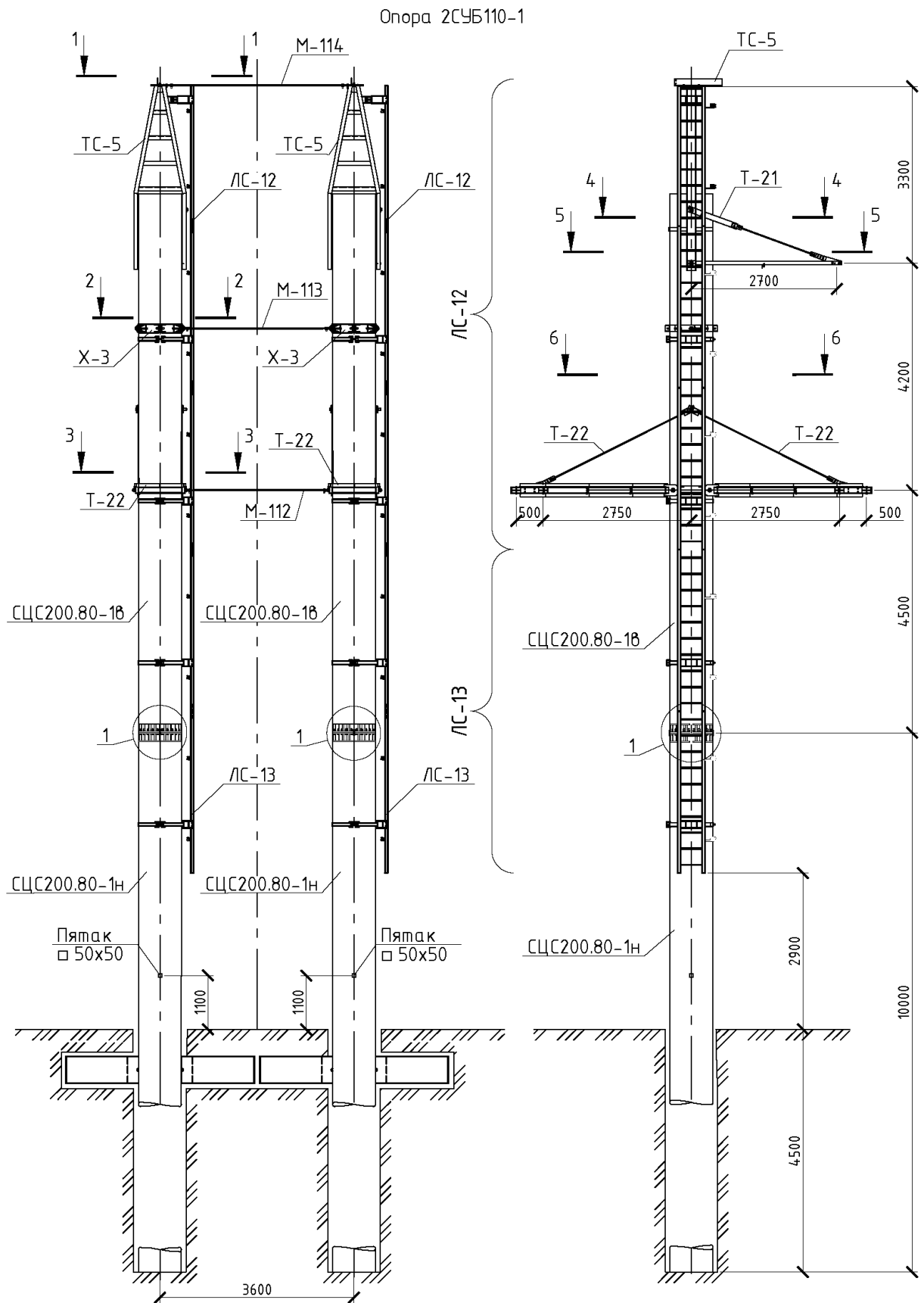


Рисунок А.25 – Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-1.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.26, А.27)

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	СЦС200.80-1б	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 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	96	0,183	17,57	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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)

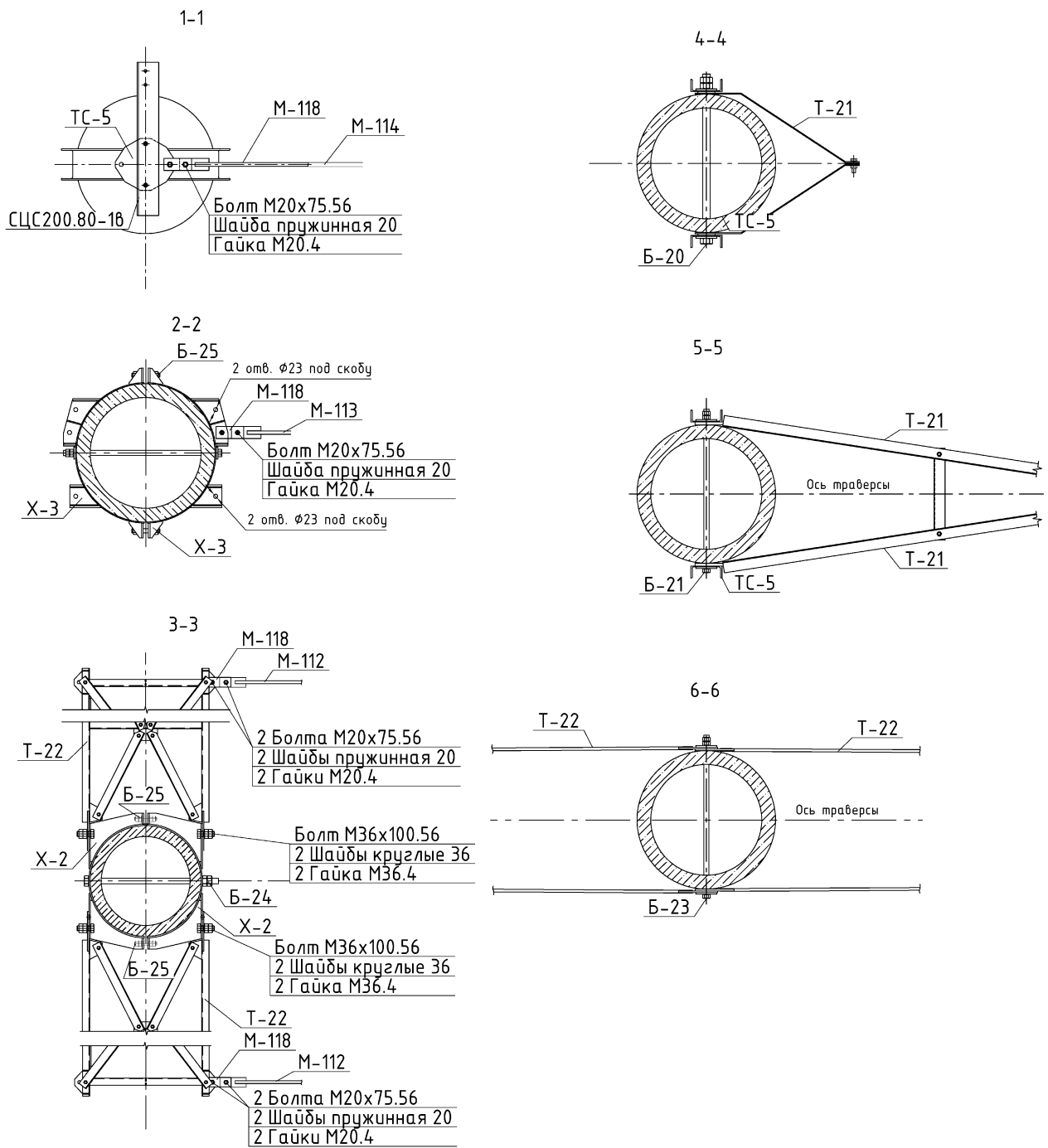


Рисунок А.27 – Основные разрезы опоры
2СУБ110-1 (см. совместно с рисунками А.25, А.26)

Опора 2СУБ110-1Ф

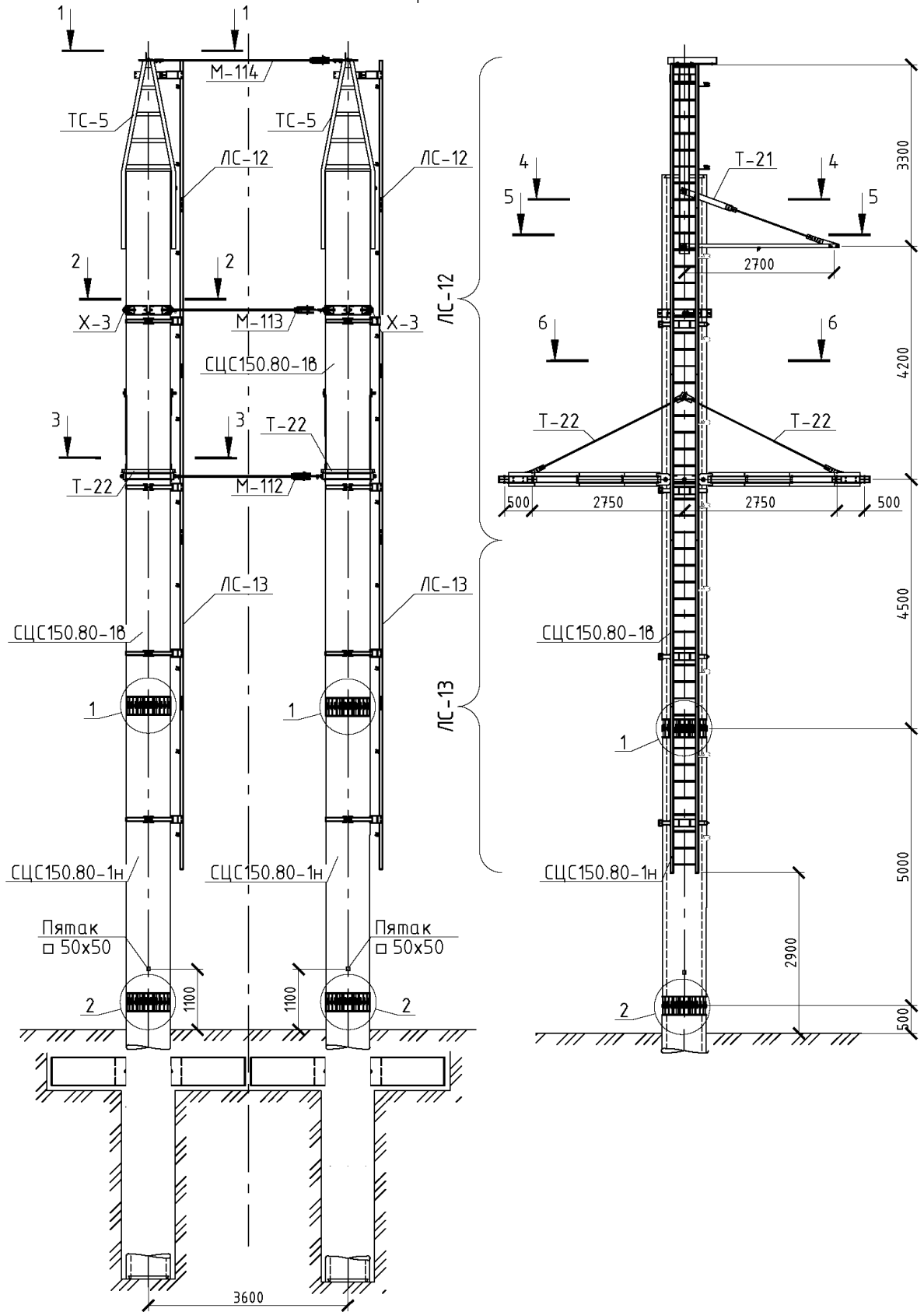


Рисунок А.28 – Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-1Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.29, А.30)

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	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:						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 10.9 ХЛ	48	0,543	26,1	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	192	0,183	35,14	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	192	0,052	9,93	ГОСТ Р 52646-2006
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)

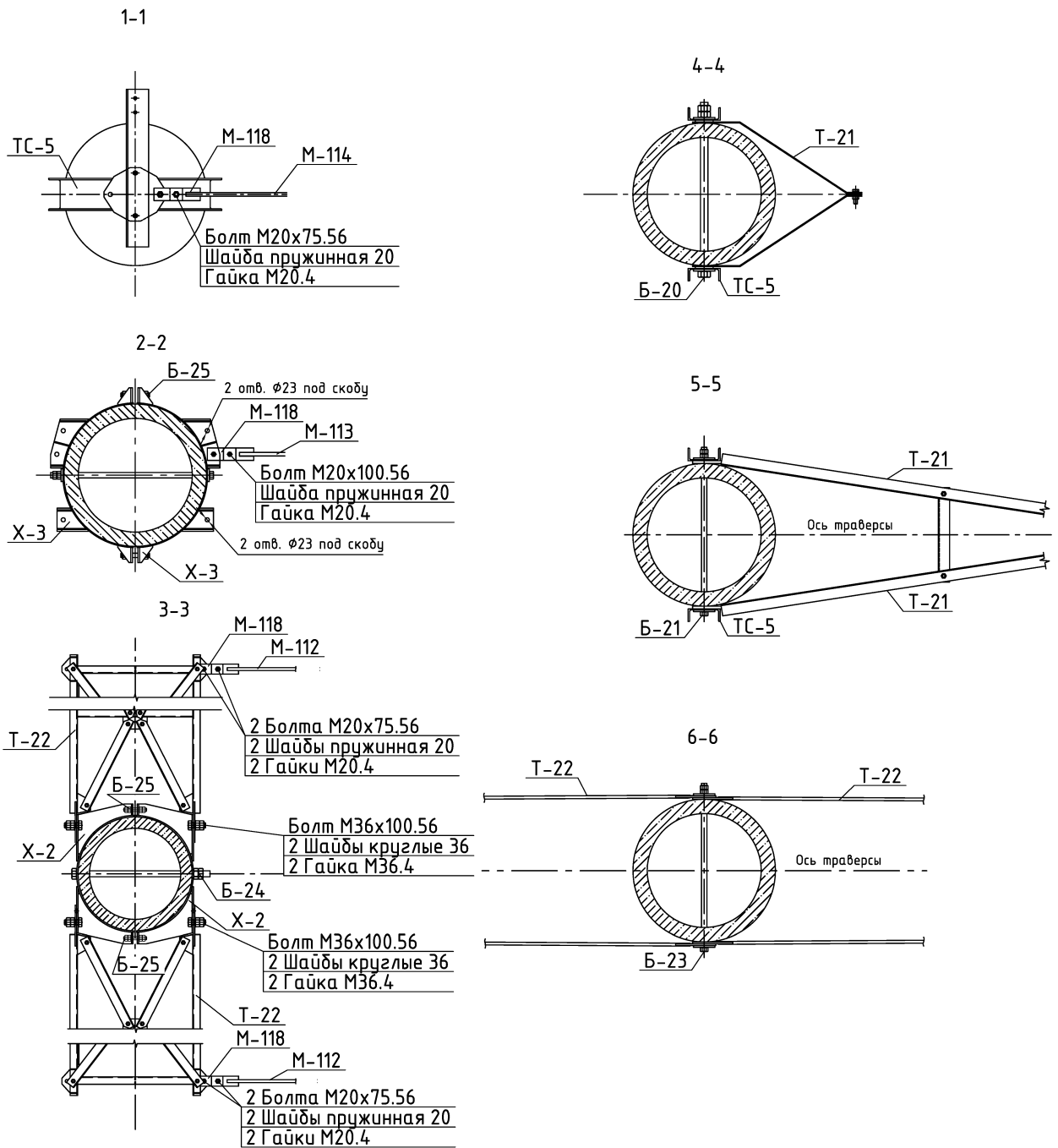


Рисунок А.30– Основные разрезы опоры
2СУБ110-1Ф (см. совместно с рисунками А.28, А.29)

Опора 2СУБ110-3Ф

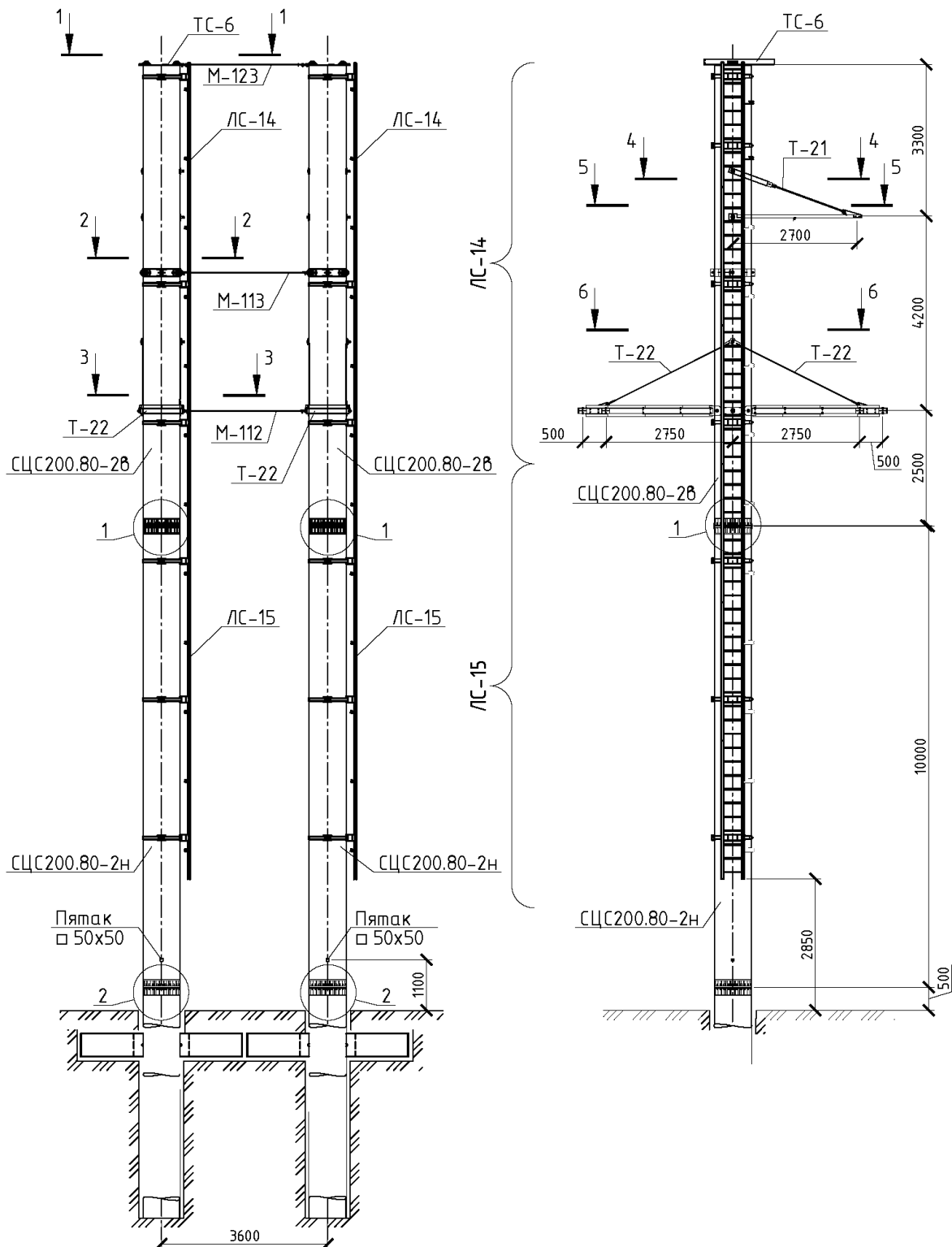


Рисунок А.31– Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-3Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.32, А.33)

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	4,2,4	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 10.9 ХЛ	48	0,543	26,1	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	192	0,183	35,14	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	192	0,052	9,98	ГОСТ Р 52646-2006
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)

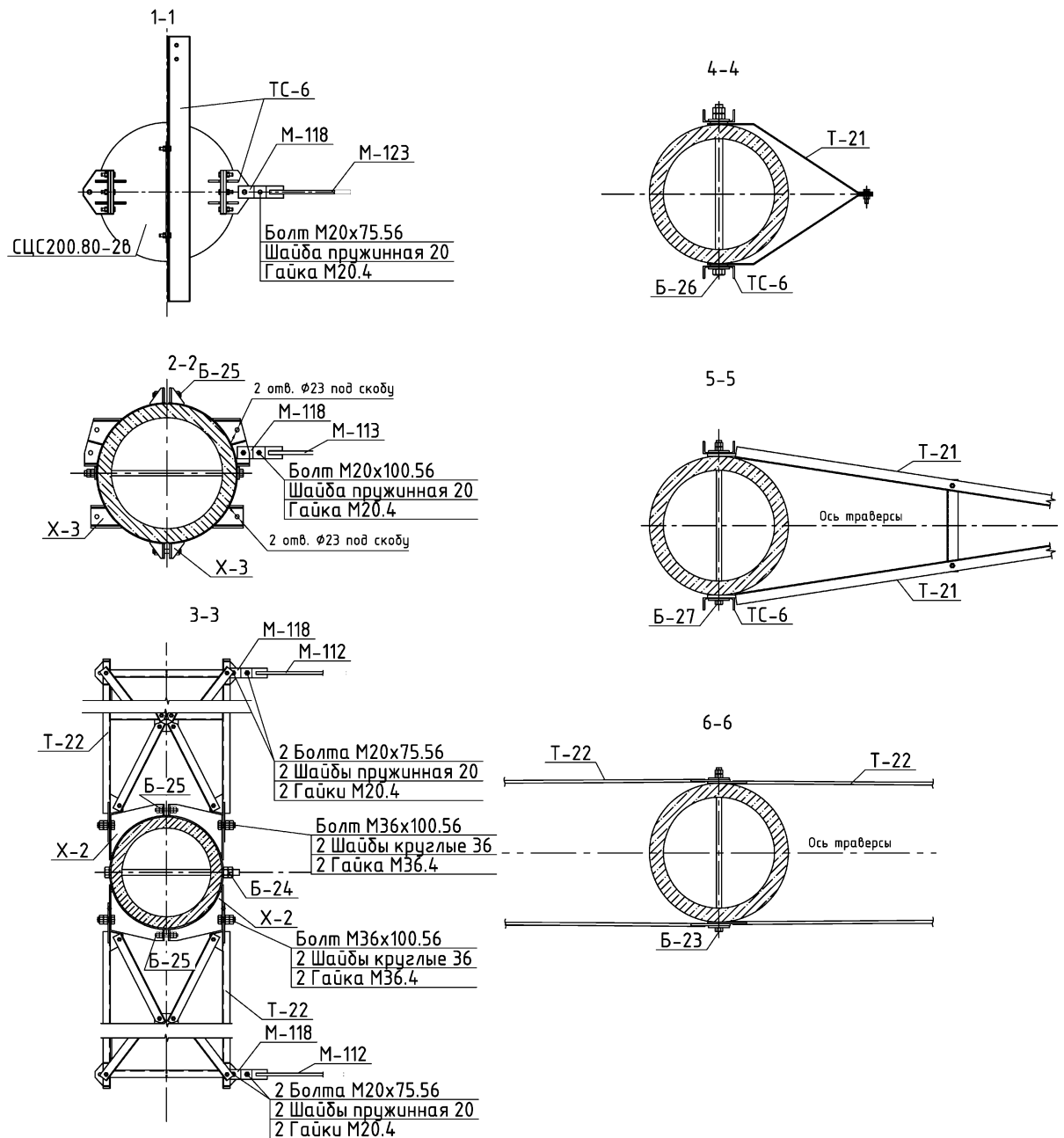


Рисунок А.33– Основные разрезы опоры 2СУБ110-3Ф
(см. совместно с рисунками А.31, А.32)

Опора 2СУБ110-5Ф

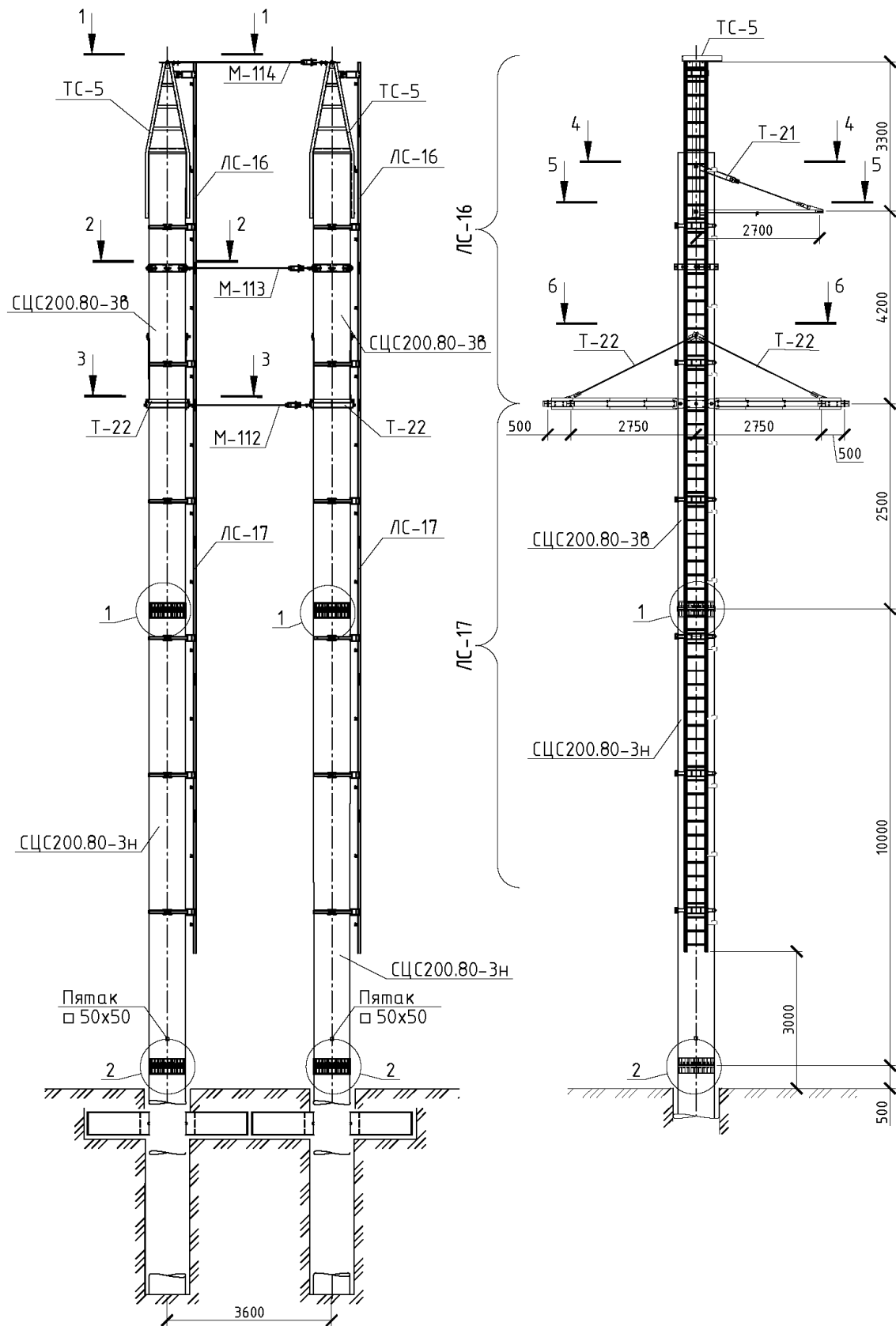


Рисунок А.34 – Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-5Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.35, А.36)

Таблица отправочных марок на опору 2СУБ110-5Ф

№ п/п	Наименование	Марка	Обозначение	Кол-во, шт.	Масса, кг	
					1 шт.	Всех
1	Стойка СЦС200.80-Э	СЦС200.80-ЭВ	16.006-т.11.037	2	5200	21080
2		СЦС200.80-Эн	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	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-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-Э				
Болт М24х110 10.9 ХЛ	48	0,543	26,1	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10 ХЛ	192	0,183	35,14	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба круглая 24	192	0,052	9,98	ГОСТ Р 52646-2006
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)

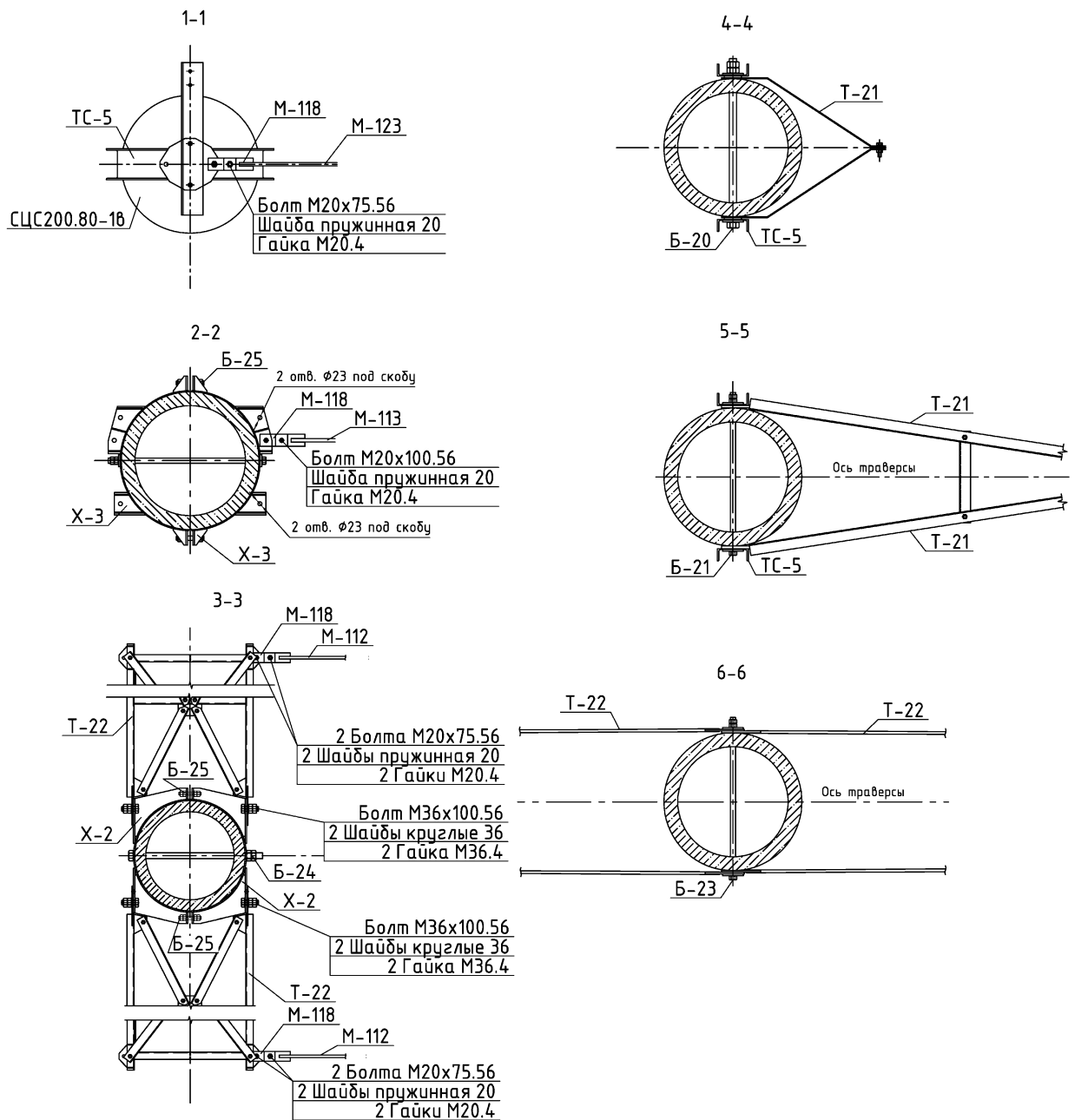


Рисунок А.36 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-5Ф
(см. совместно с рисунками А.34, А.35)

Опора СУБ110-2

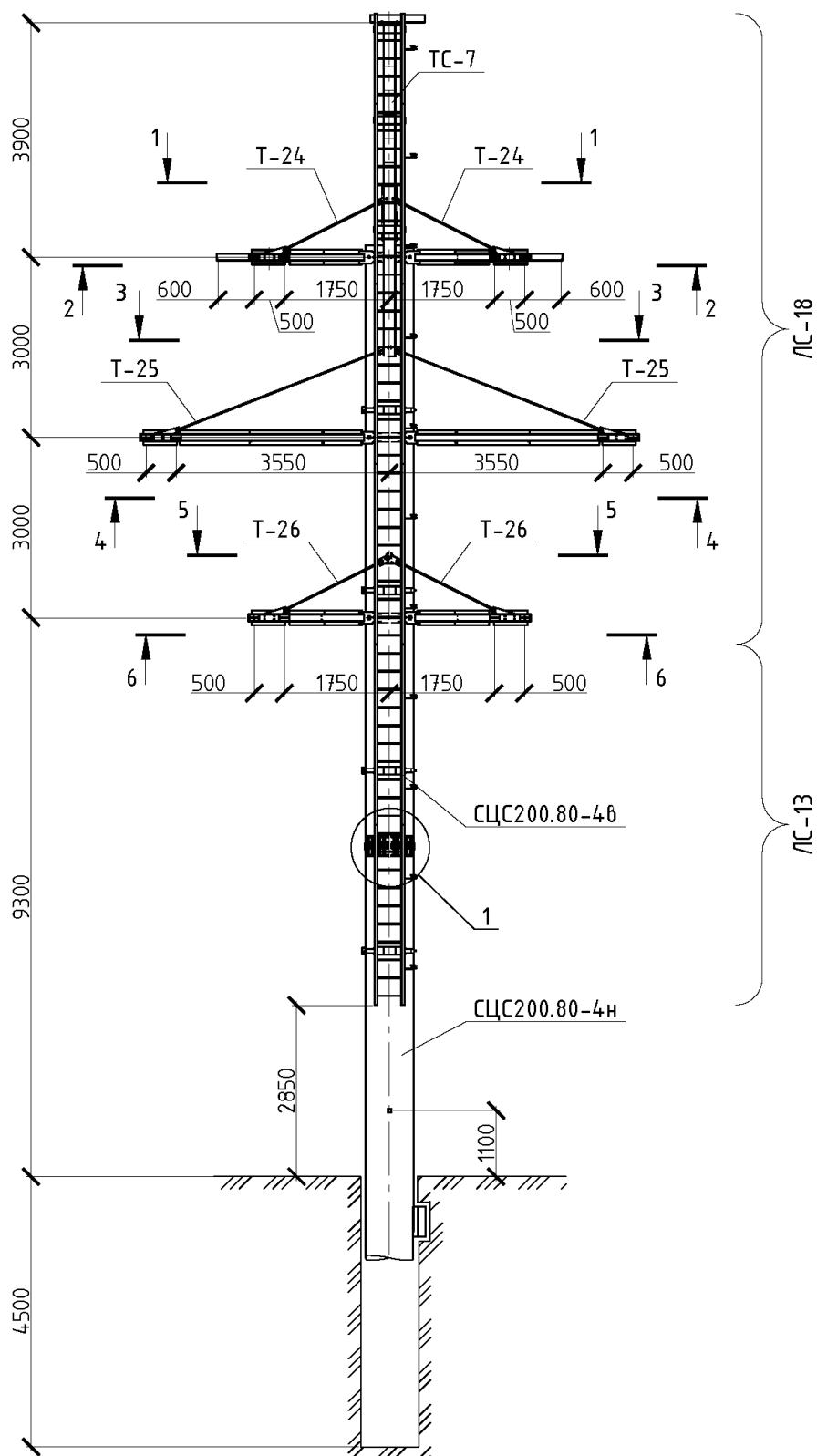


Рисунок А.37 – Общий вид промежуточной опоры СУБ110-2.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.38, А.39)

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	179,0	358
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:						1975
Масса метизов:						97,9
Масса опоры без цинкового покрытия:						12683
Масса цинкового покрытия:						79,0
Масса опоры с цинковым покрытием:						12762

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 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	48	0,183	8,8	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	48	0,052	2,50	ГОСТ Р 52646-2006
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)

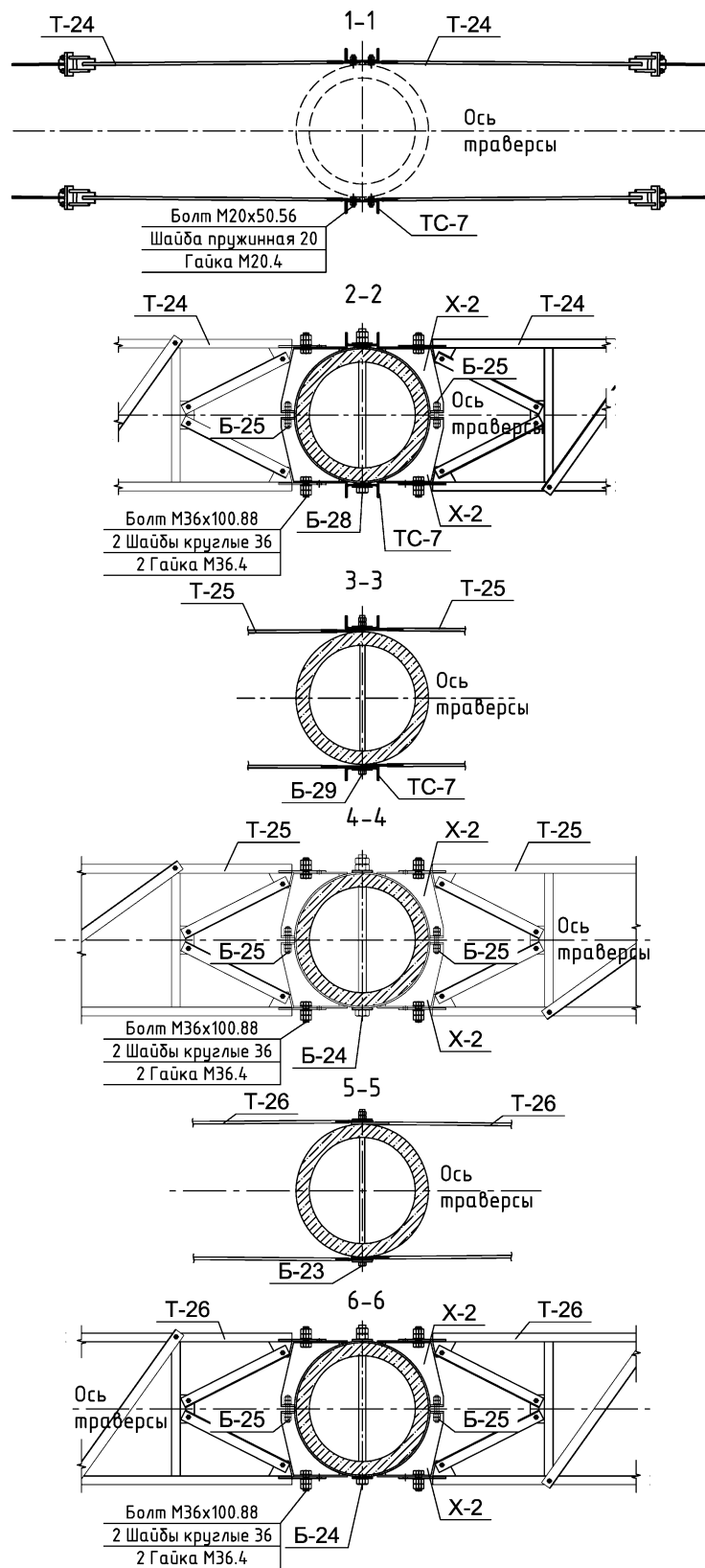


Рисунок А.39 – Основные разрезы опоры СУБ110-2
(см. совместно с рисунками А.37, А.38)

Опора СУБ110-2Ф

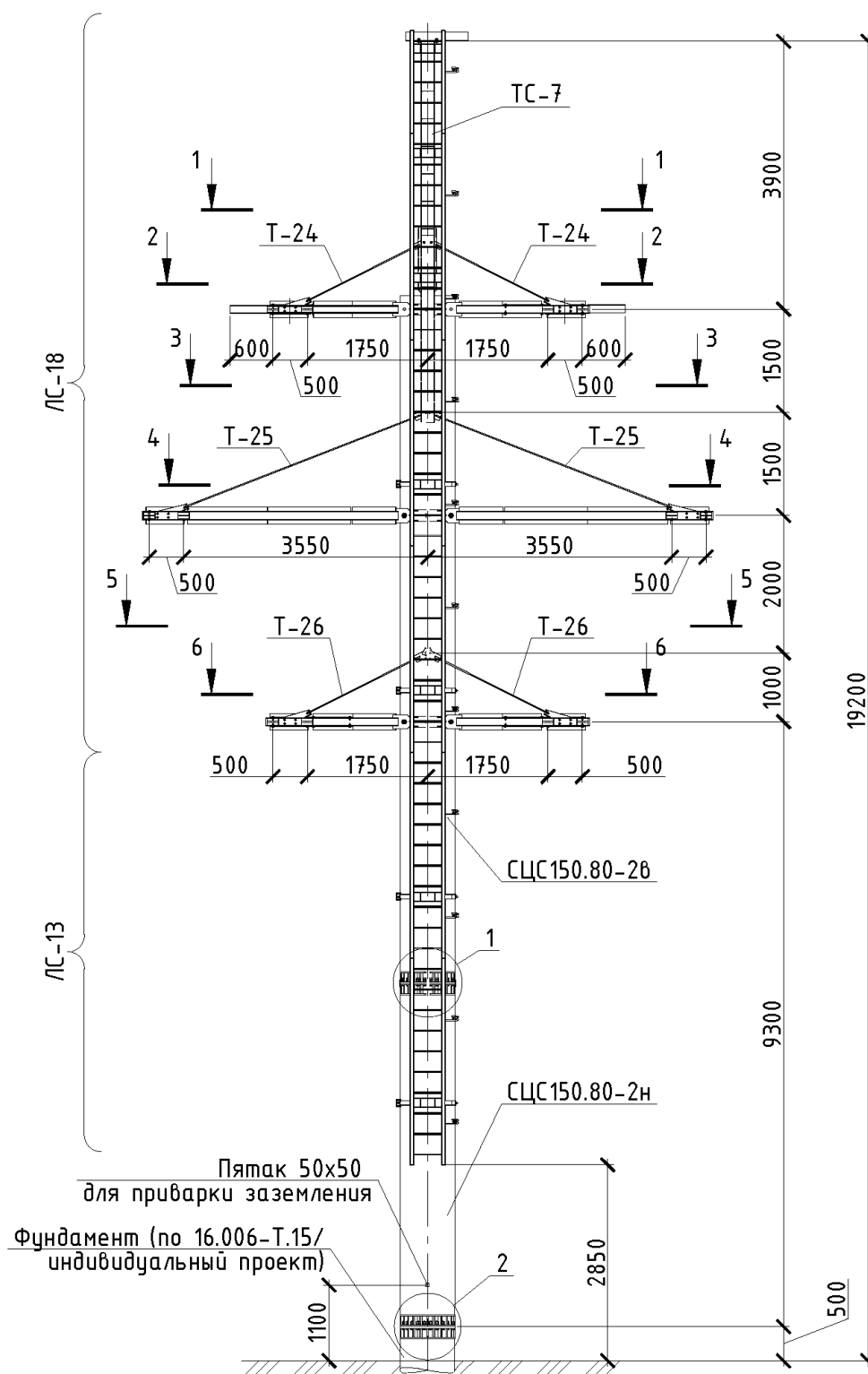


Рисунок А.40 – Общий вид промежуточной опоры СУБ110-2Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.41, А.42)

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	179,0	358
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:						1975
Масса метизов:						122,2
Масса опоры без цинкового покрытия:						10108
Масса цинкового покрытия:						79,0
Масса опоры с цинковым покрытием:						10187

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 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	96	0,183	17,6	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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)

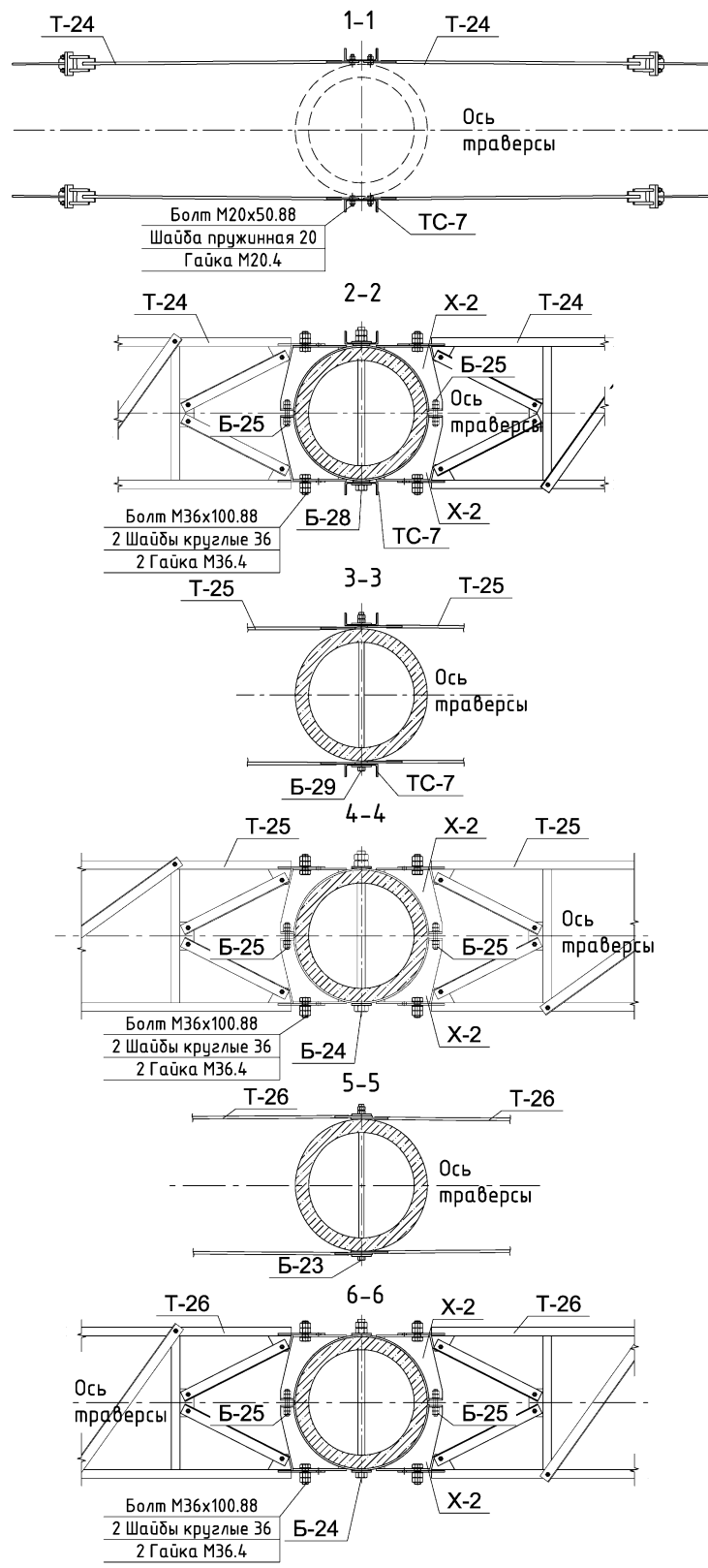


Рисунок А.42 – Основные разрезы опоры СУБ110-2Ф
(см. совместно с рисунками А.40, А.41)

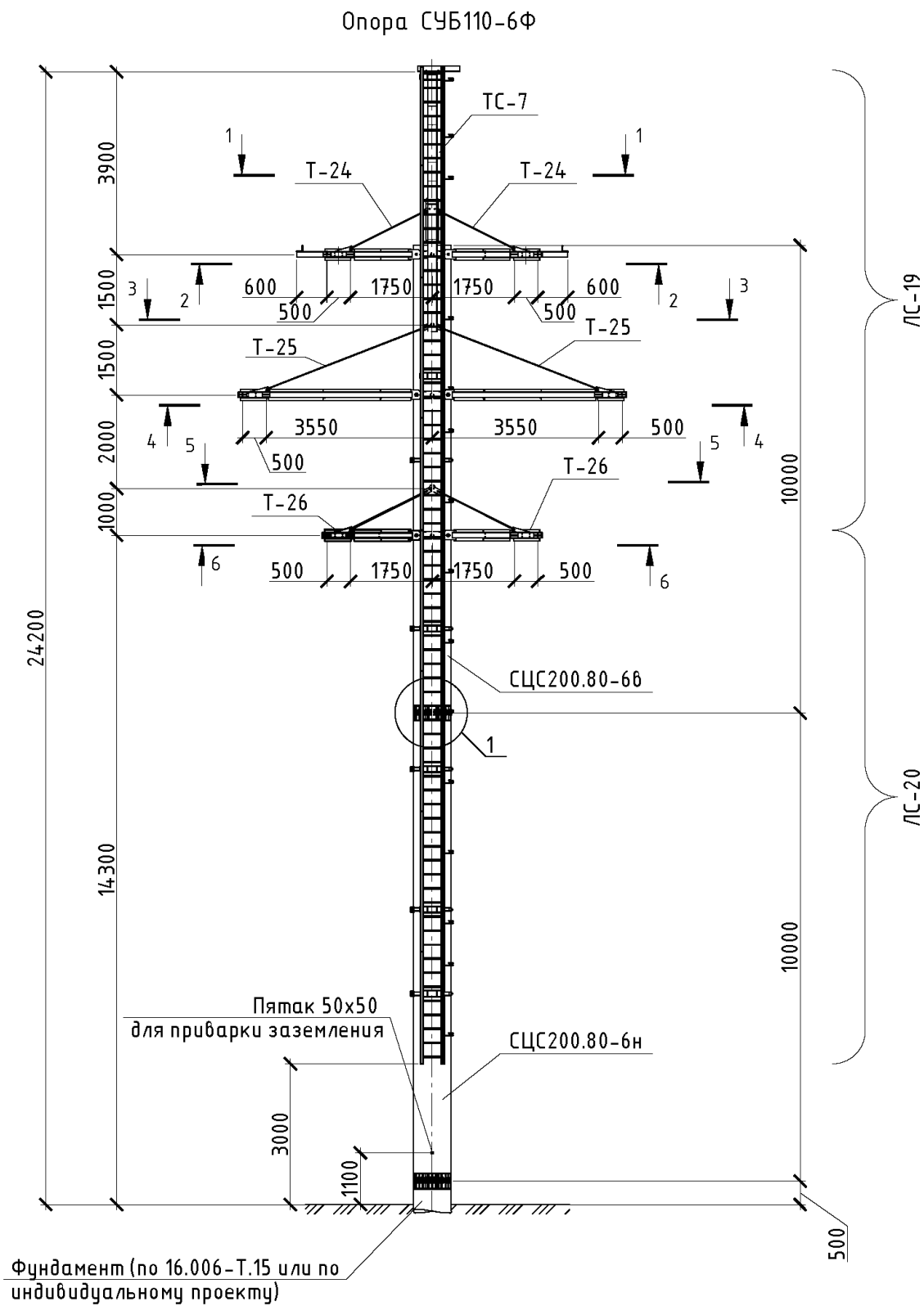


Рисунок А.43 – Общий вид промежуточной опоры СУБ110-6Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.44, А.45)

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	179,0	358
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:						2052
Масса метизов:						124,9
Масса опоры без цинкового покрытия:						12697
Масса цинкового покрытия:						82,1
Масса опоры с цинковым покрытием:						12779

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 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	96	0,183	17,6	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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 Э6	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)

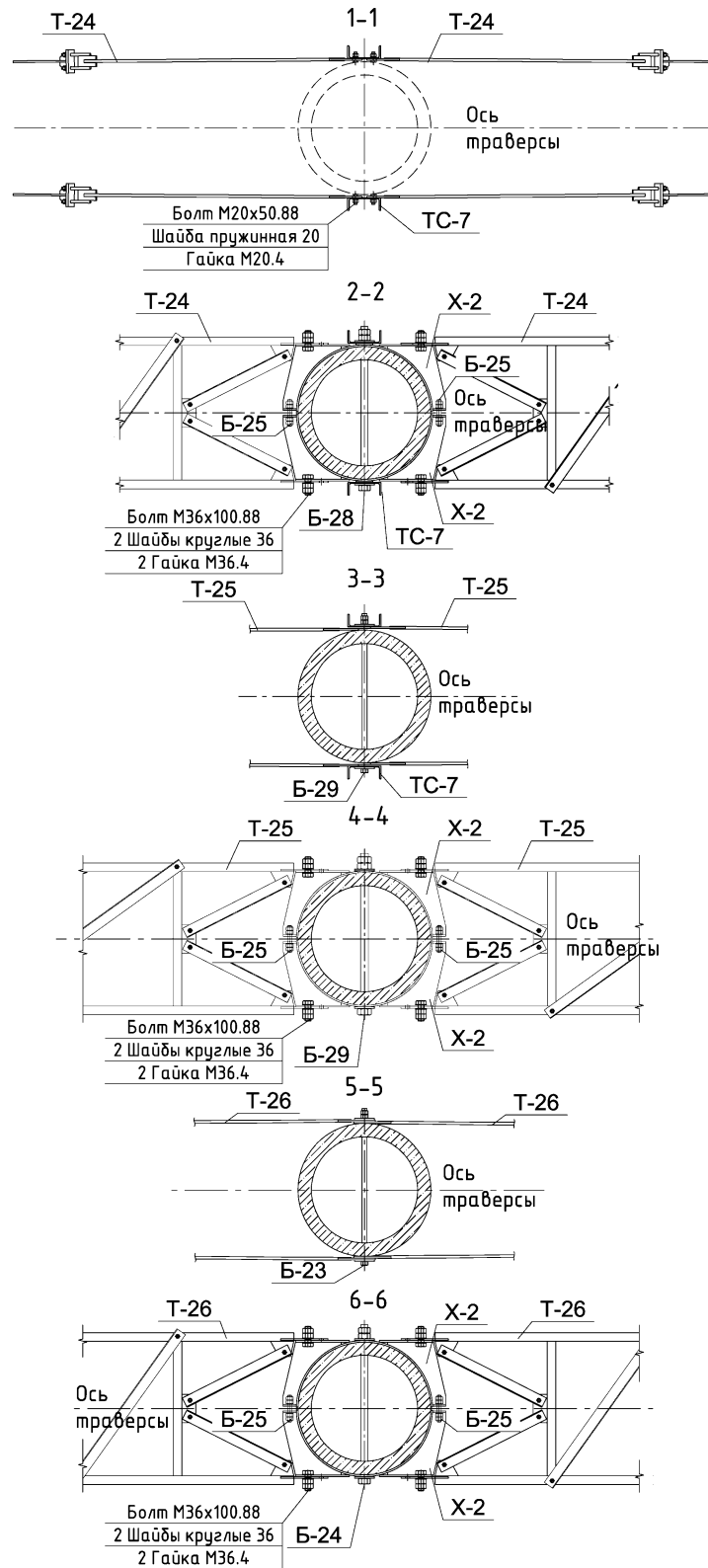


Рисунок А.45 – Основные разрезы опоры СУБ110-6Ф
(см. совместно с рисунками А.43, А.44)

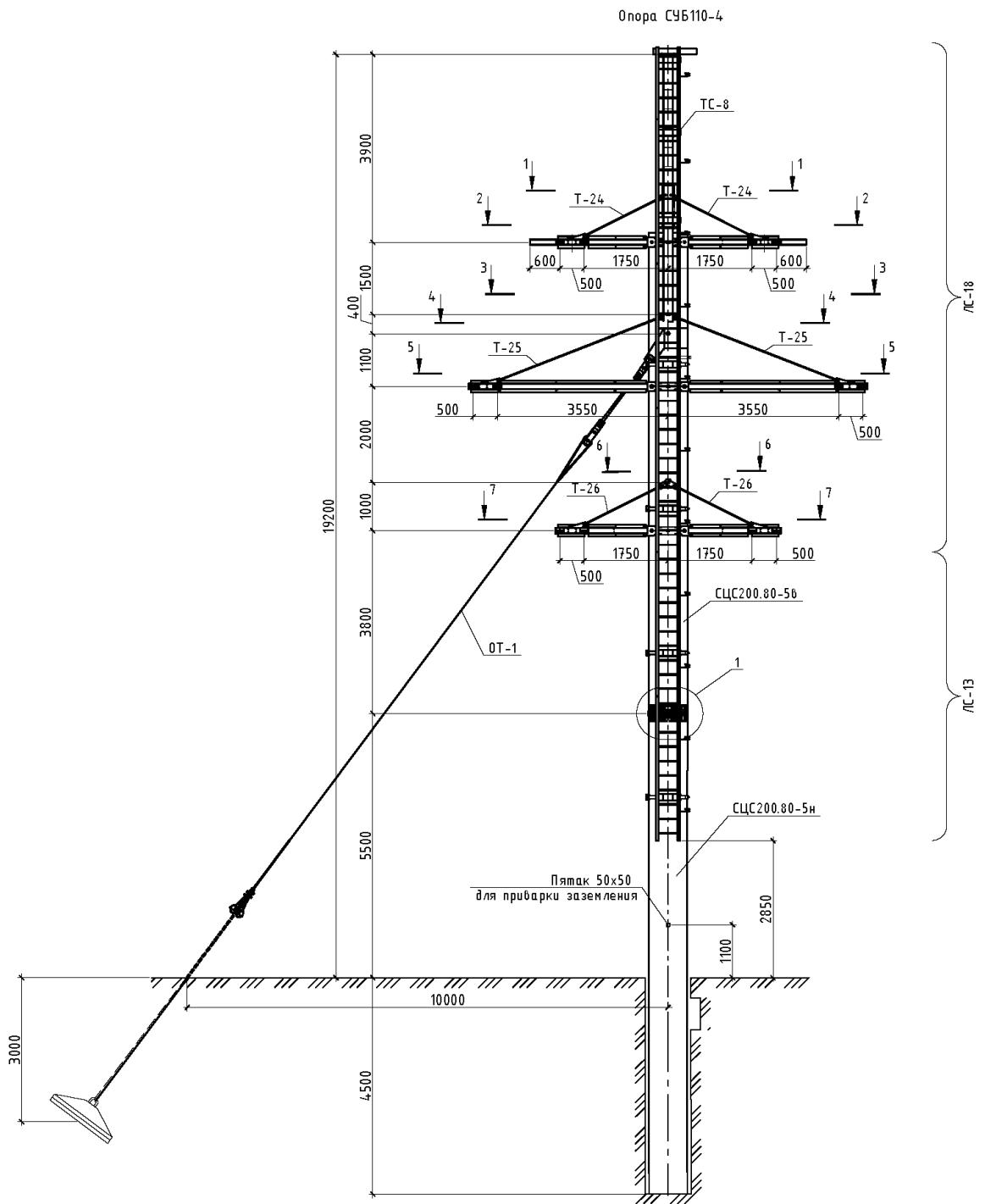


Рисунок А.46 – Общий вид промежуточной опоры СУБ110-4.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.47, А.48)

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	179,0	358
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:						2488
Масса метизов:						121,8
Масса опоры без цинкового покрытия:						13230
Масса цинкового покрытия:						99,5
Масса опоры с цинковым покрытием:						13329

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 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	48	0,183	8,78	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	48	0,052	2,50	ГОСТ Р 52646-2006
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)

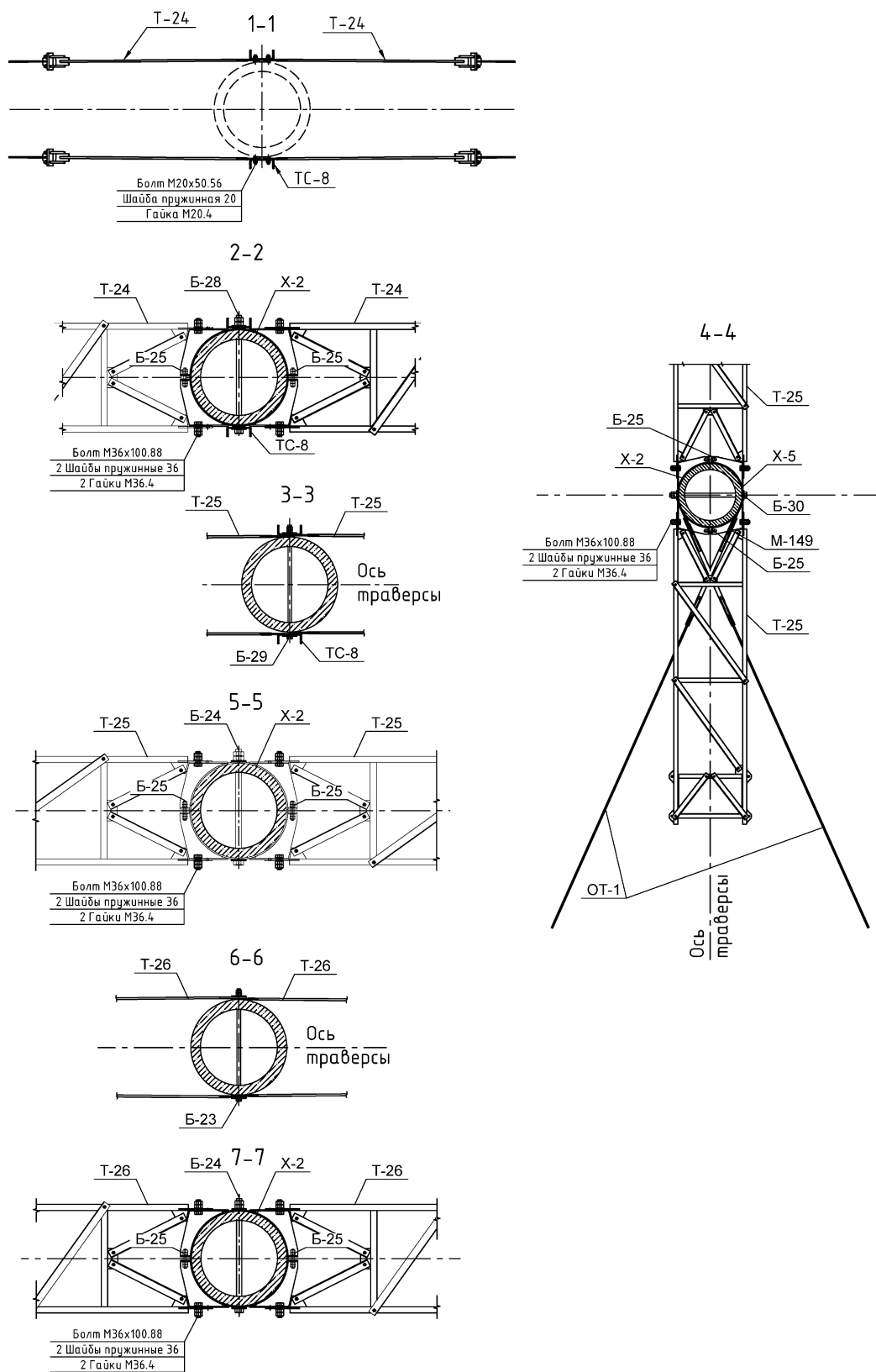


Рисунок А.48 – Основные разрезы опоры СУБ110-4
(см. совместно с рисунками А.46, А.47)

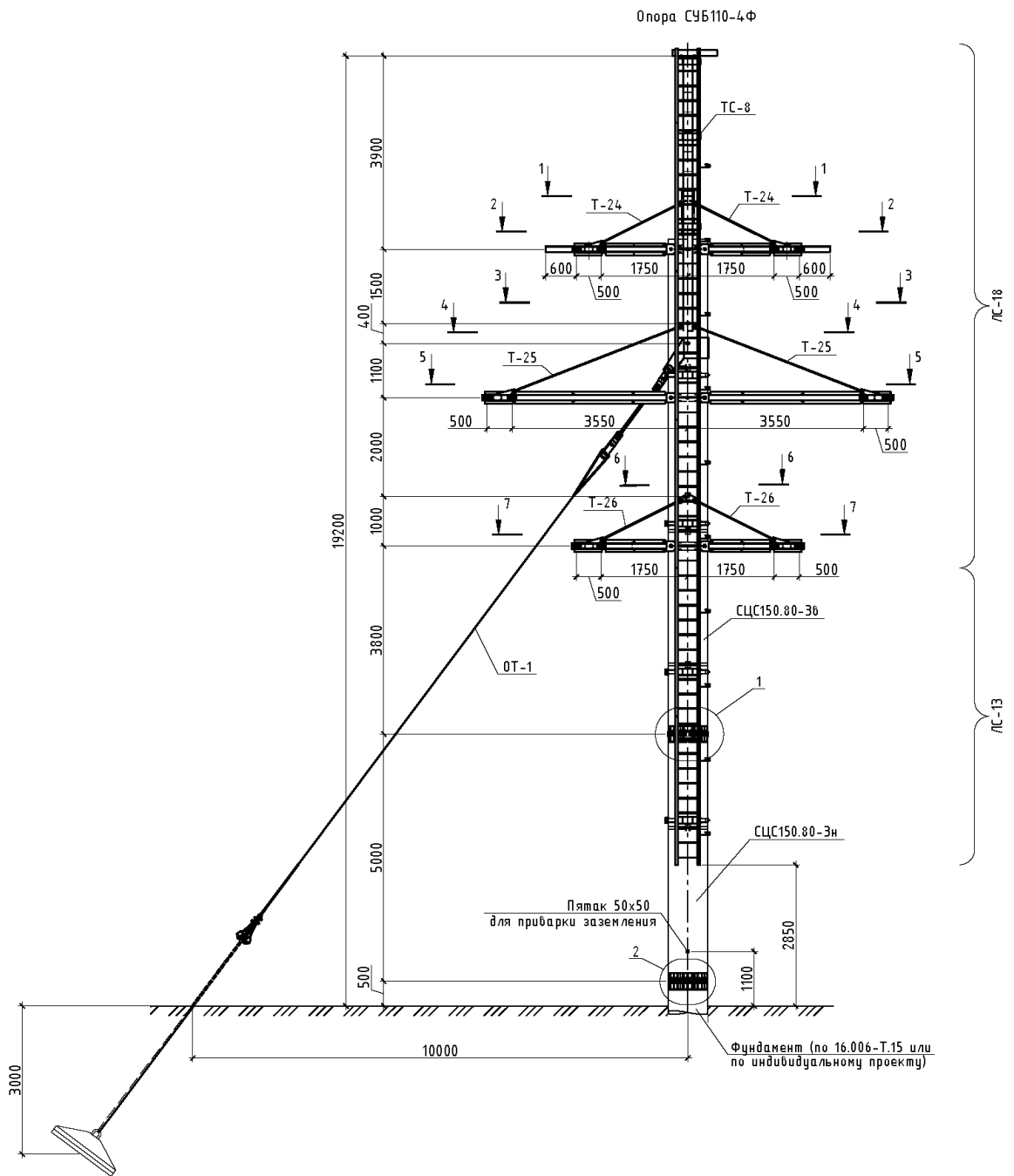


Рисунок А.49 – Общий вид промежуточной опоры СУБ110-4Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.50, А.51)

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	179,0	358
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:						2488
Масса метизов:						146,1
Масса опоры без цинкового покрытия:						10644
Масса цинкового покрытия:						99,5
Масса опоры с цинковым покрытием:						10744

Ведомость монтажных метизов СУБ110-4Ф

Наименование	Кол. шт	Масса, кг		ГОСТ
		1 шт	Всех	
Метизы, поставляемые со стойкой СЦС150.80-Э				
Болт М24х110 10.9 ХЛ	24	0,543	13,0	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	24	0,508	12,2	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	96	0,183	17,6	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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)

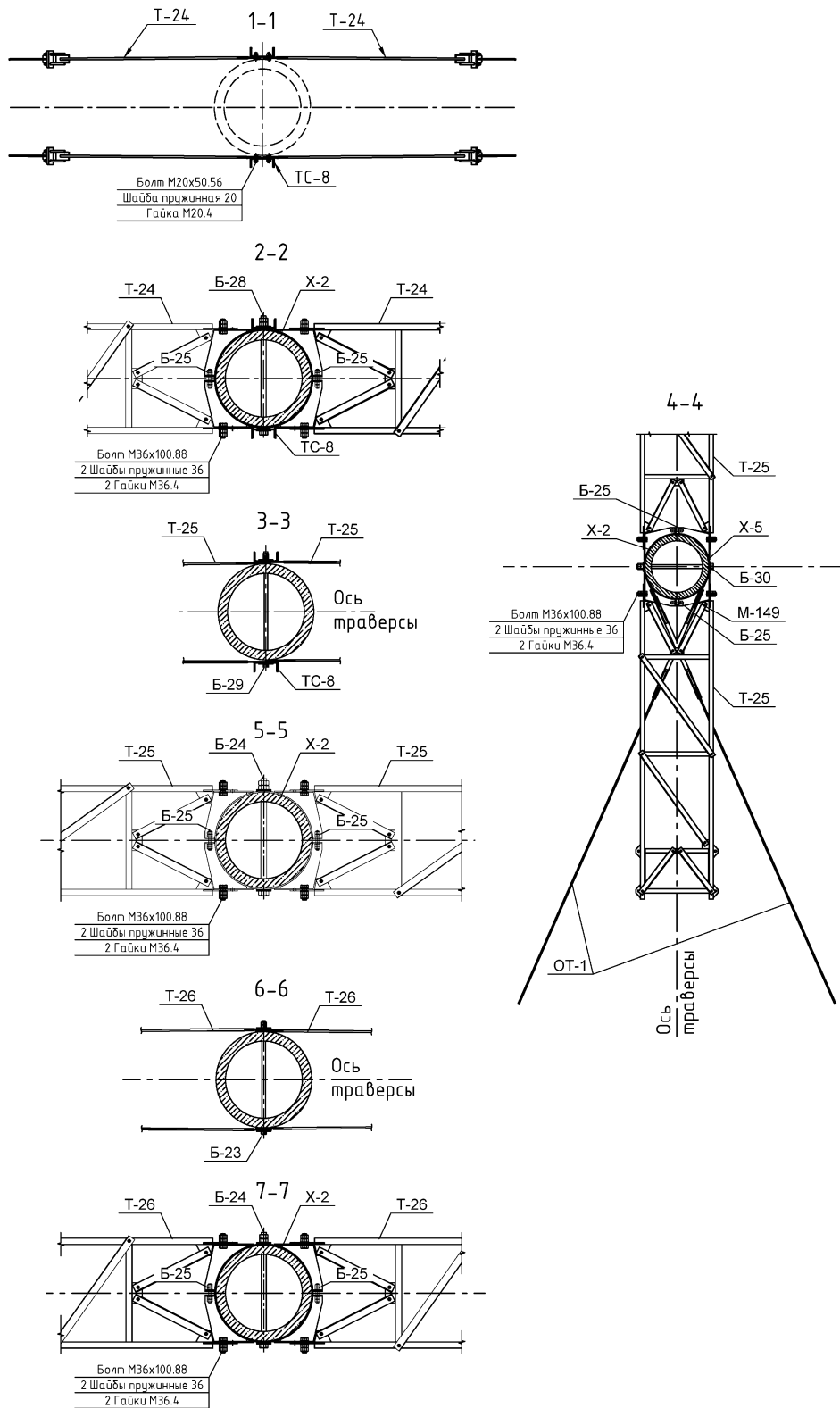


Рисунок А.51 – Основные разрезы опоры СУБ110-4Ф
(см. совместно с рисунками А.49, А.50)

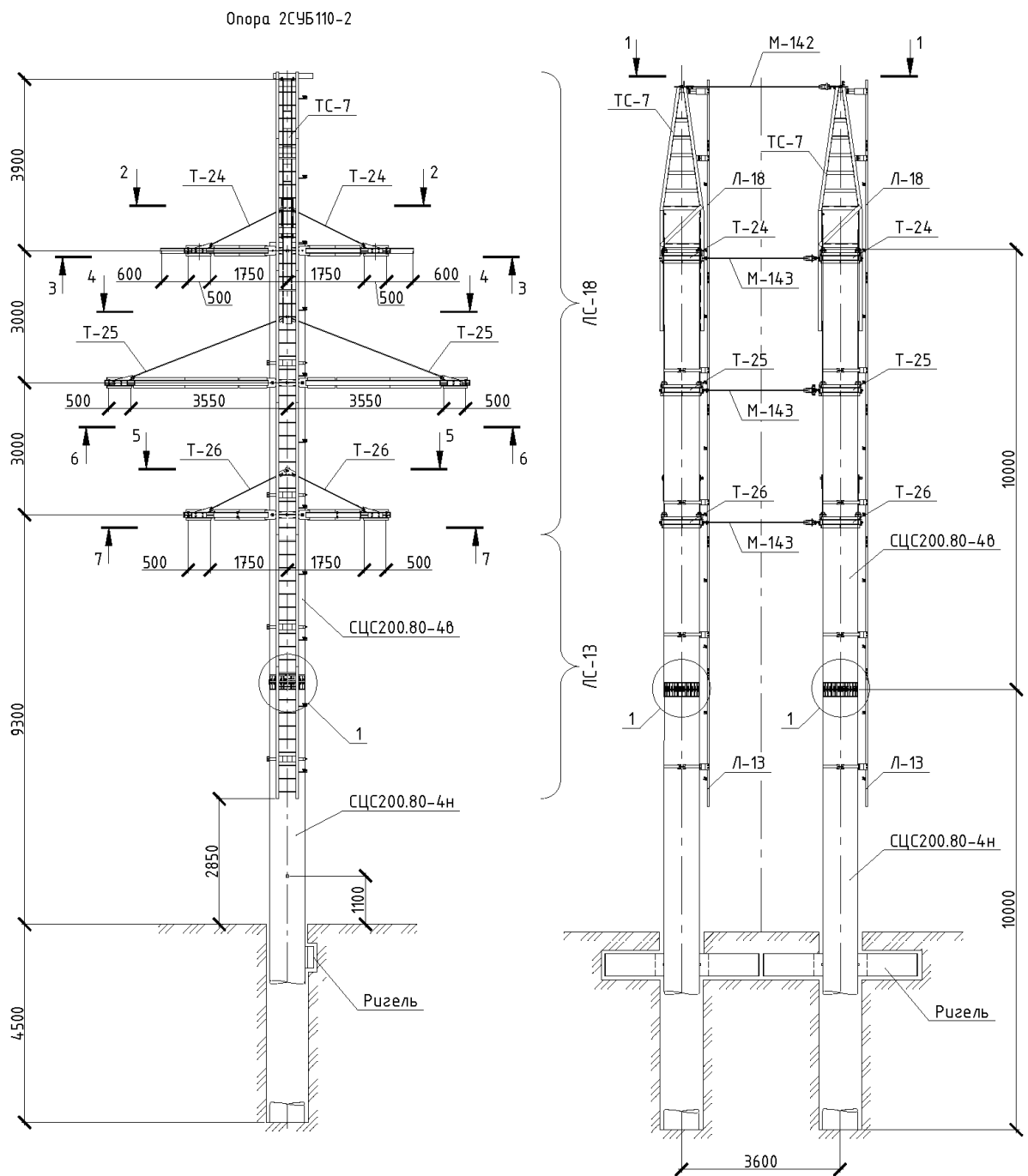


Рисунок А.52 – Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-2.
 Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.53, А.54, А.55)

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	179,0	716
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:					4060	
Масса метизов:					206,3	
Масса опоры без цинкового покрытия:					25487	
Масса цинкового покрытия:					162,4	
Масса опоры с цинковым покрытием:					25649	

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 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	96	0,183	17,6	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	96	0,052	4,99	ГОСТ Р 52646-2006
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)

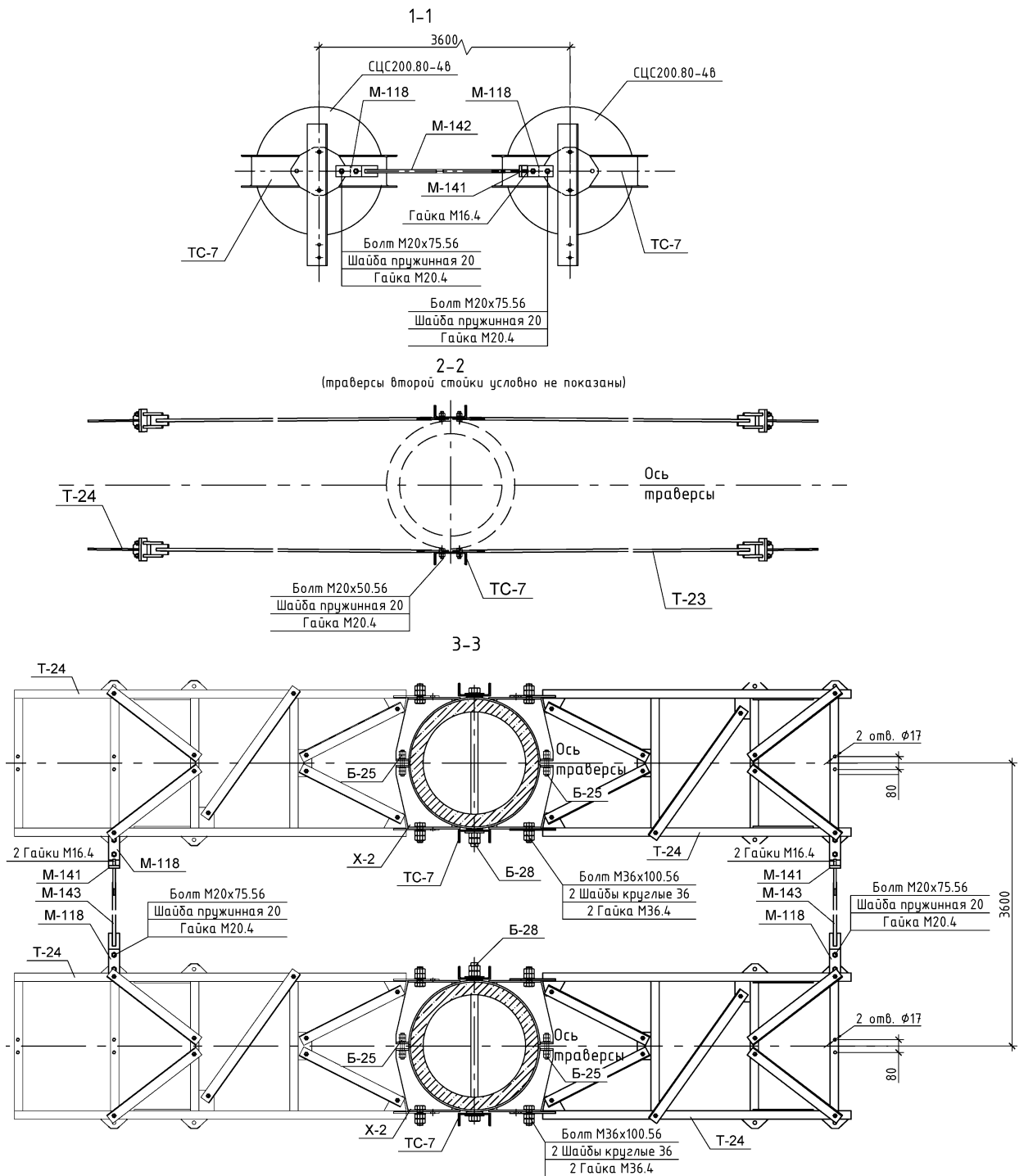


Рисунок А.54 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2
(см. совместно с рисунками А.52, А.53, А.55)

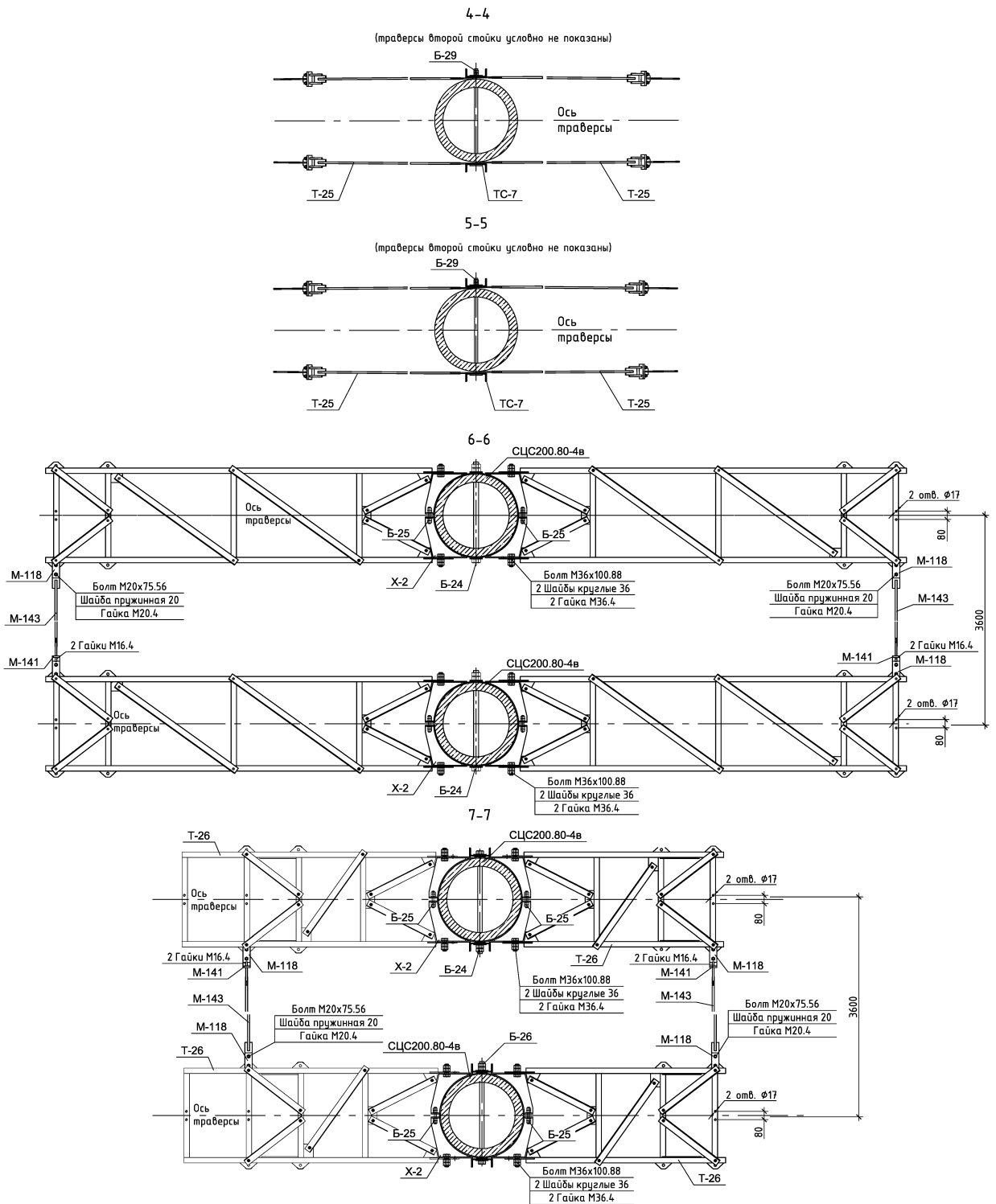


Рисунок А.55 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2 (продолжение)
(см. совместно с рисунками А.52, А.53, А.54)

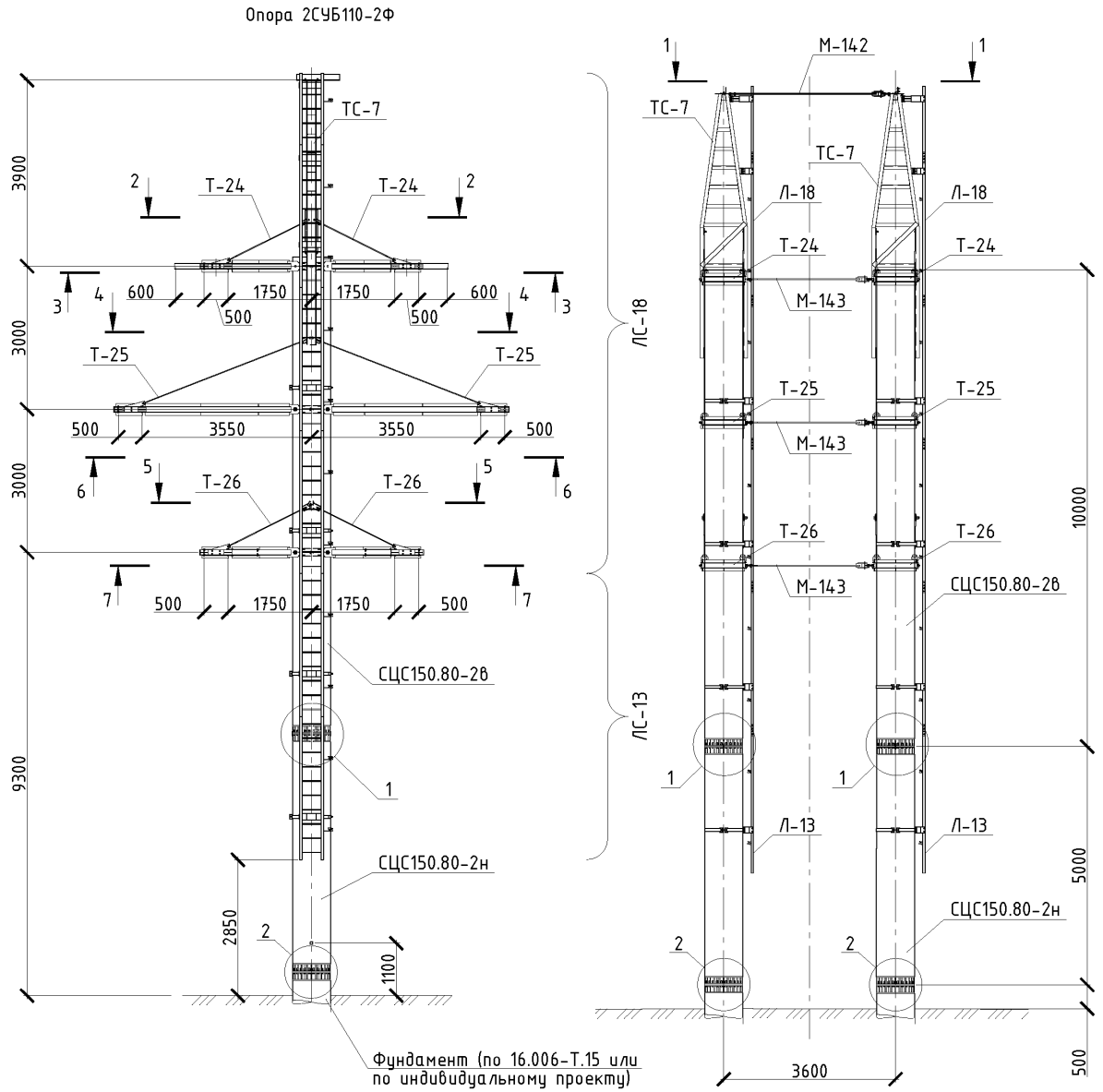


Рисунок А.56 – Общий вид промежуточной опоры 2СУБ110-2Ф.
Монтажная схема (см. совместно с рисунками А.57, А.58, А.59)

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	179,0	716
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:						4060
Масса метизов:						254,9
Масса опоры без цинкового покрытия:						20335
Масса цинкового покрытия:						162,4
Масса опоры с цинковым покрытием:						20498

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 10.9 ХЛ	48	0,543	26,1	ГОСТ Р 52644-2006
Болт М24х100 10.9 ХЛ	48	0,508	24,4	ГОСТ Р 52644-2006
Гайка М24.10	192	0,183	35,1	ГОСТ Р 52645-2006
Шайба 24	192	0,052	9,98	ГОСТ Р 52646-2006
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	4,15	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)

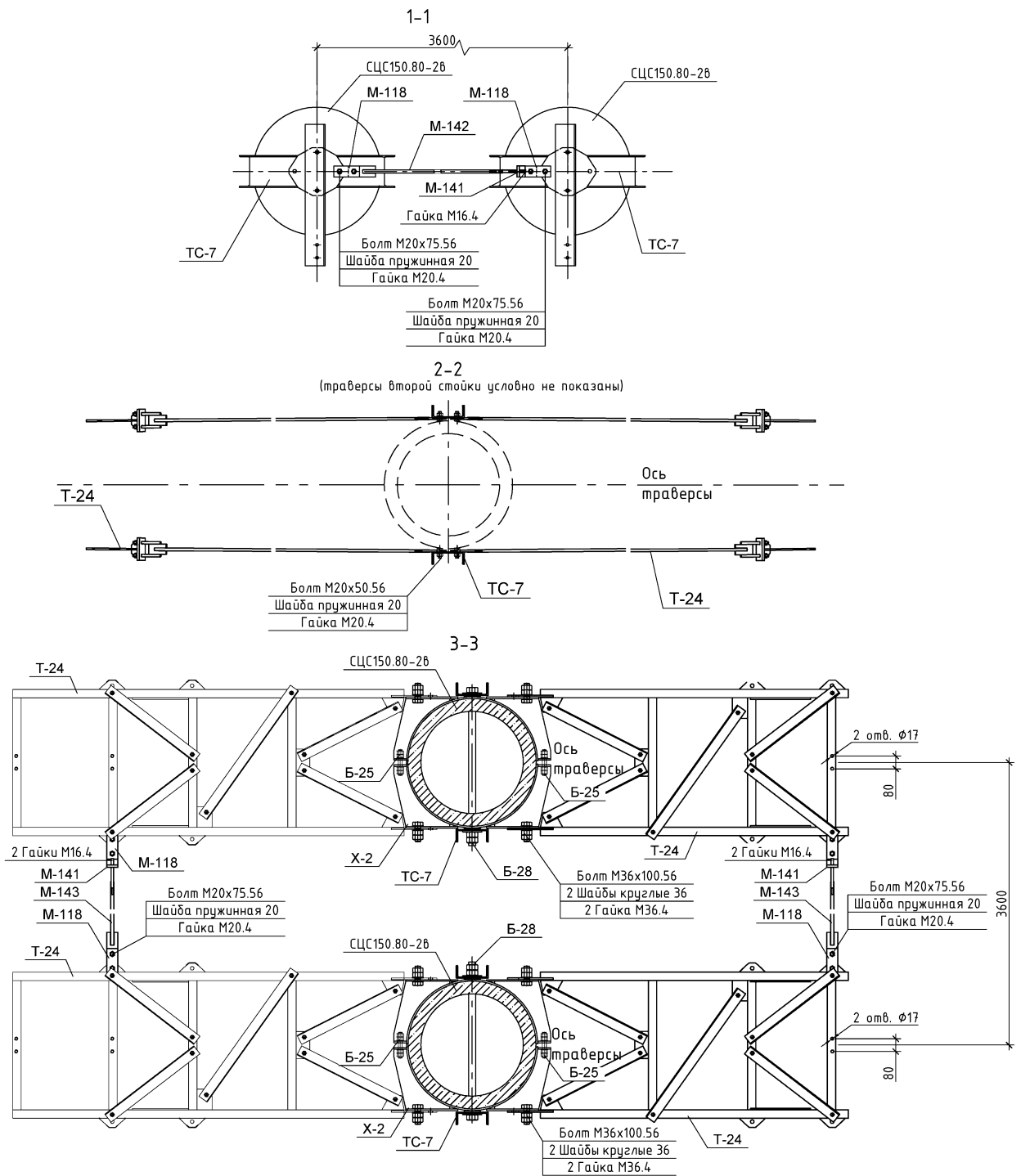


Рисунок А.58 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2Ф
(см. совместно с рисунками А.56, А.57, А.59)

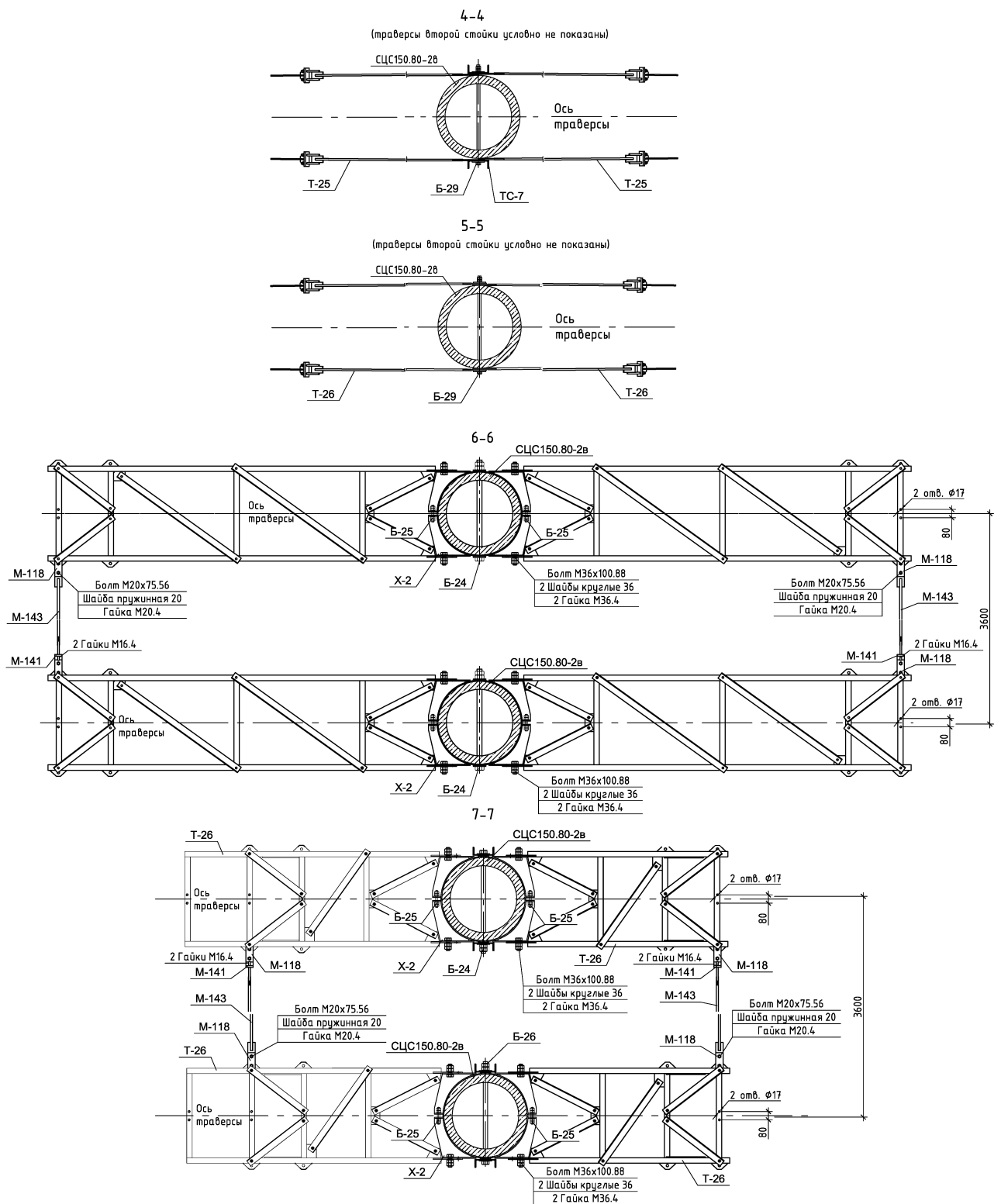


Рисунок А.59 – Основные разрезы опоры 2СУБ110-2Ф (продолжение)
(см. совместно с рисунками А.56, А.57, А.58)

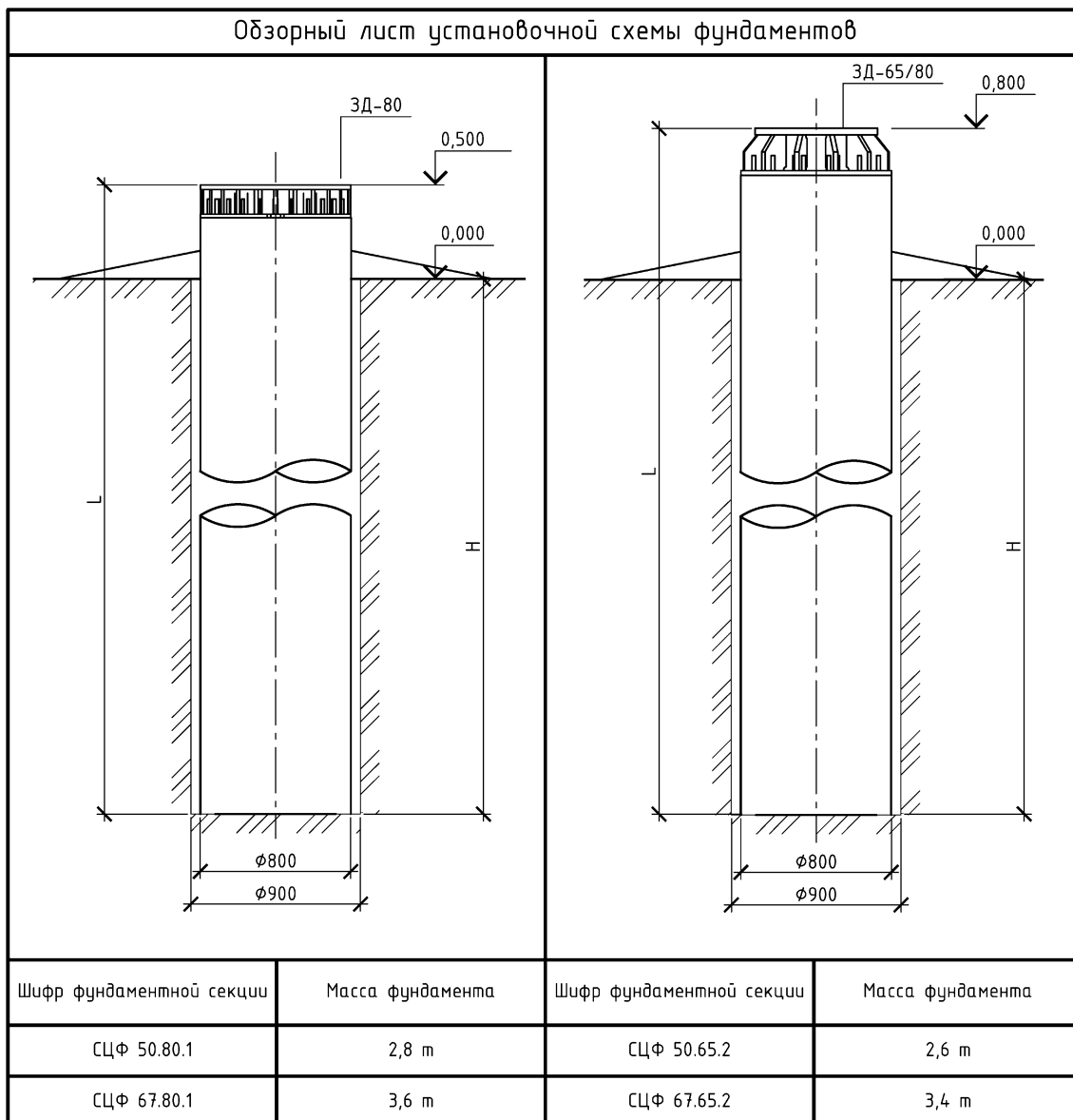


Рисунок А.60 – Фундаментные секции для установки стоек с нижним диаметром 800 мм и 650 мм (два типоразмера 5 м, 6,67 м)

Приложение Б (обязательное) Детали и соединительные узлы

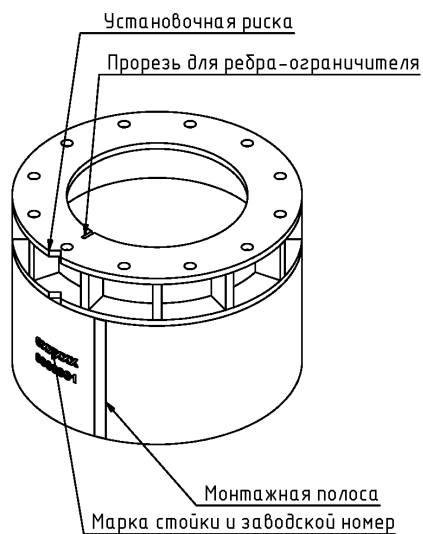
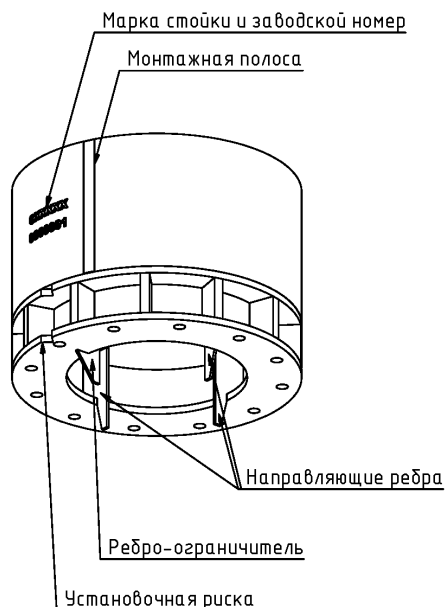


Рисунок Б.1 – Закладные детали для монтажа нижней и верхней секций стойки
(При монтаже опоры на верхней и нижней секциях стойки должны совпадать:
марка и заводской номер; установочные риски и монтажные полосы)

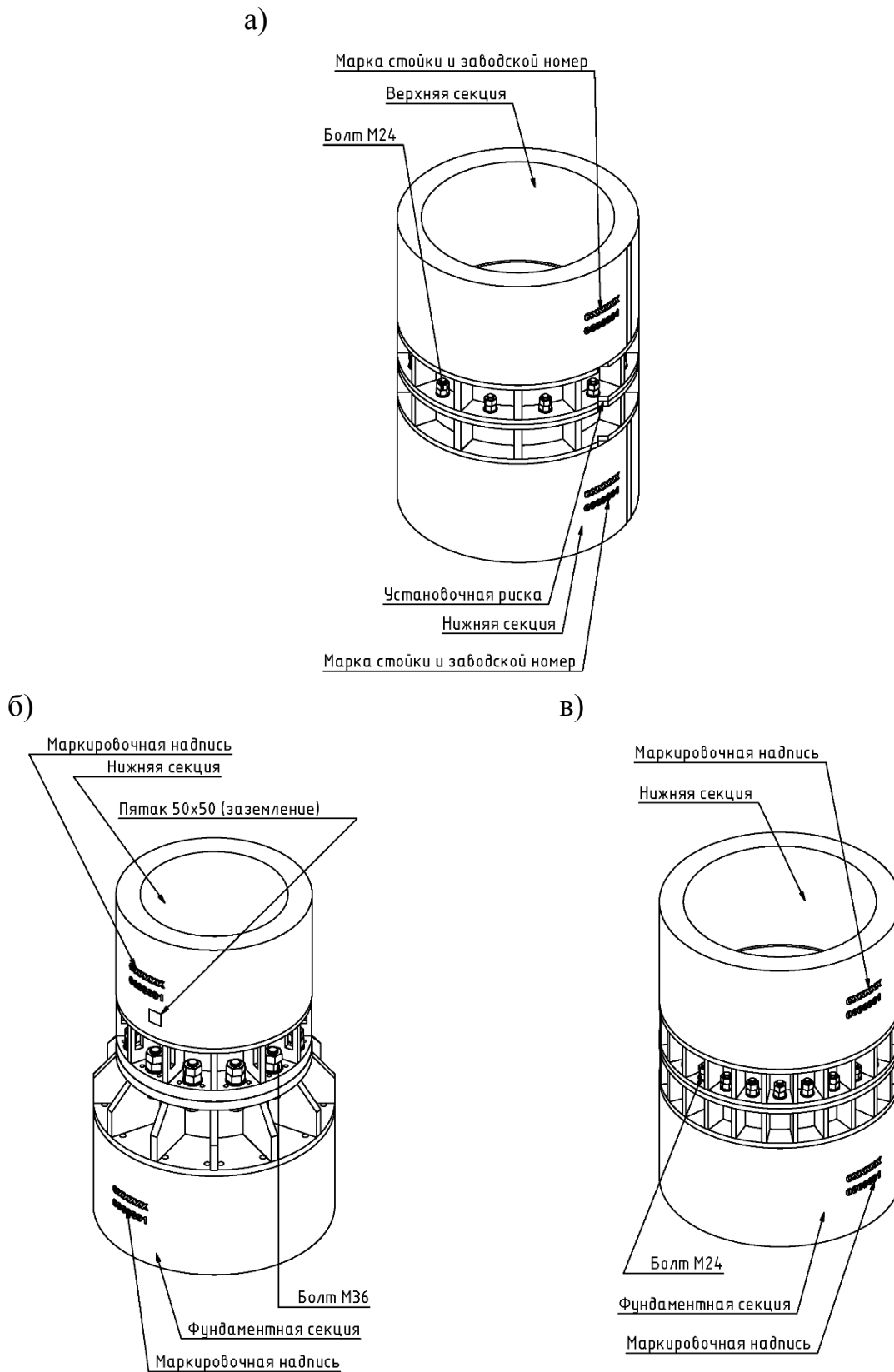
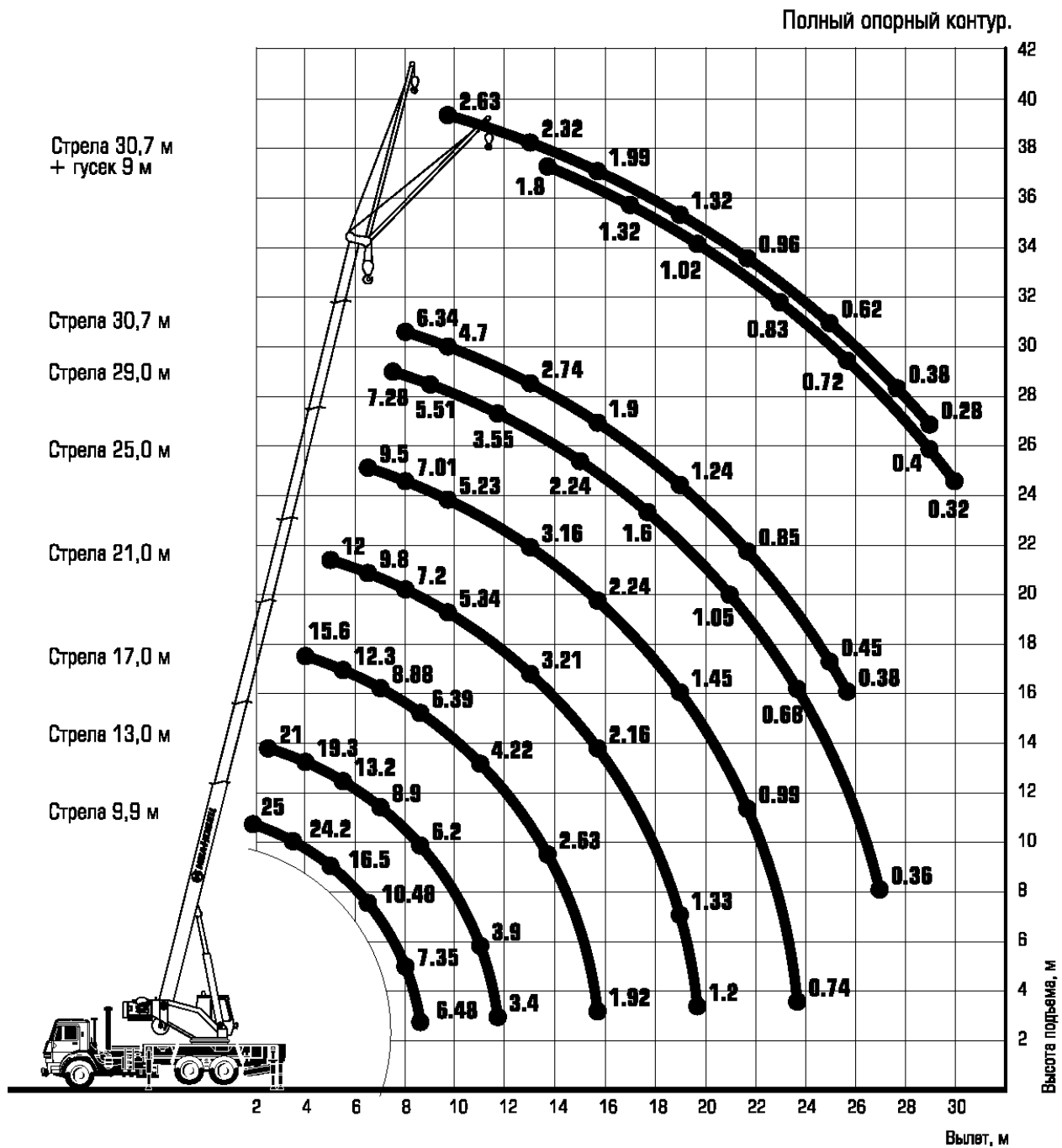


Рисунок Б.2 – Узлы соединения:

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 монтажного крана марки КС-45717 К-3Р грузоподъемностью 25 тс



Приложение Г (обязательное). Сборка и установка промежуточных опор СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-2, СПБ 110-4, устанавливаемых в котлован

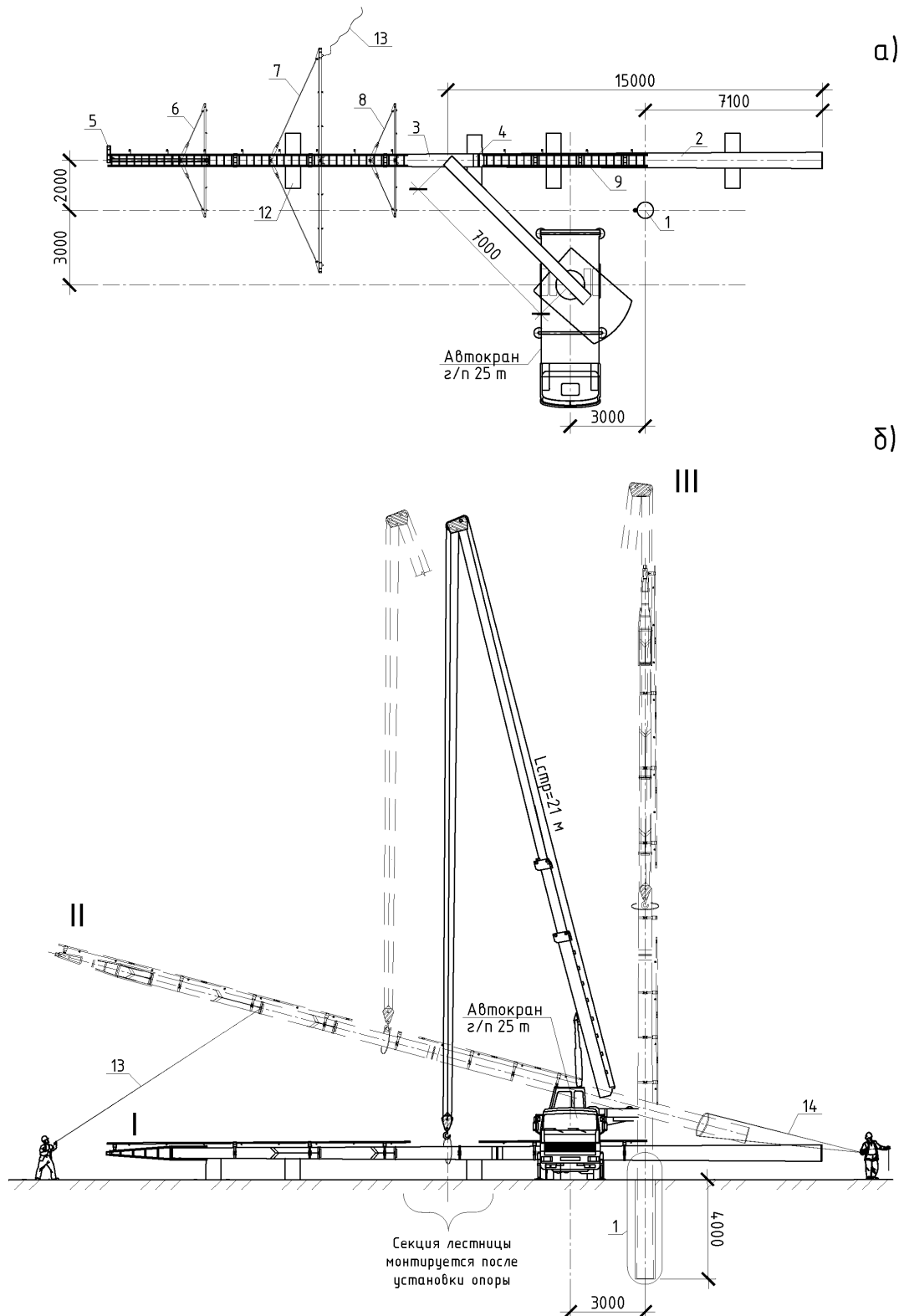
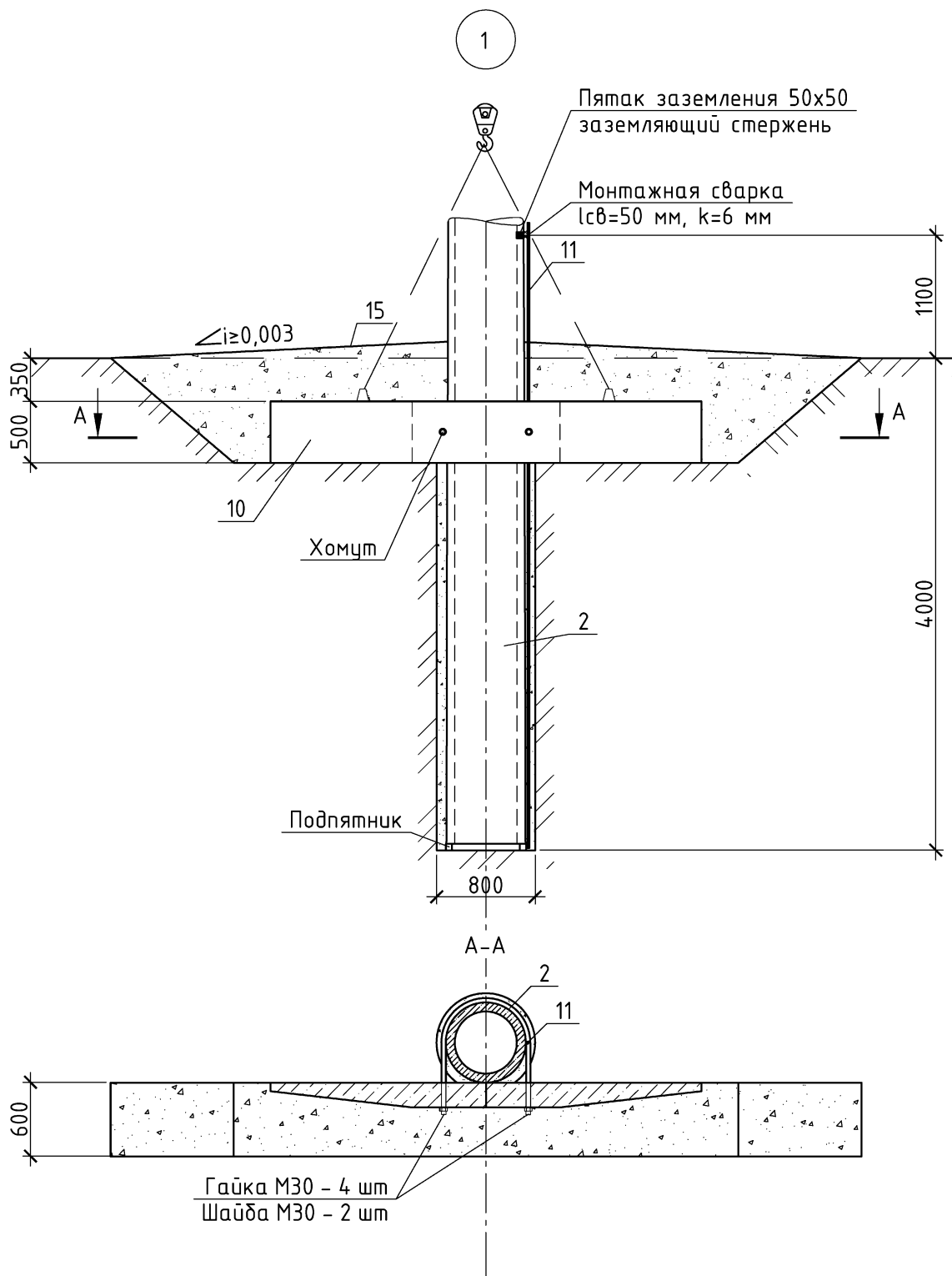


Рисунок Г.1 – Схема сборки и монтажа опор СПБ110-1, СПБ110-3, СПБ110-2, СПБ110-4

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 12 – козелки; 13 – фал; 14 – вожжи



Примечание:

1. Количество ригелей определяется в проекте

Рисунок Г.2 – Схема установки ригеля и конструкции заземления
2 – нижняя секция стойки; 10 – ригель; 11 – спуск заземления; 15 – банкетка

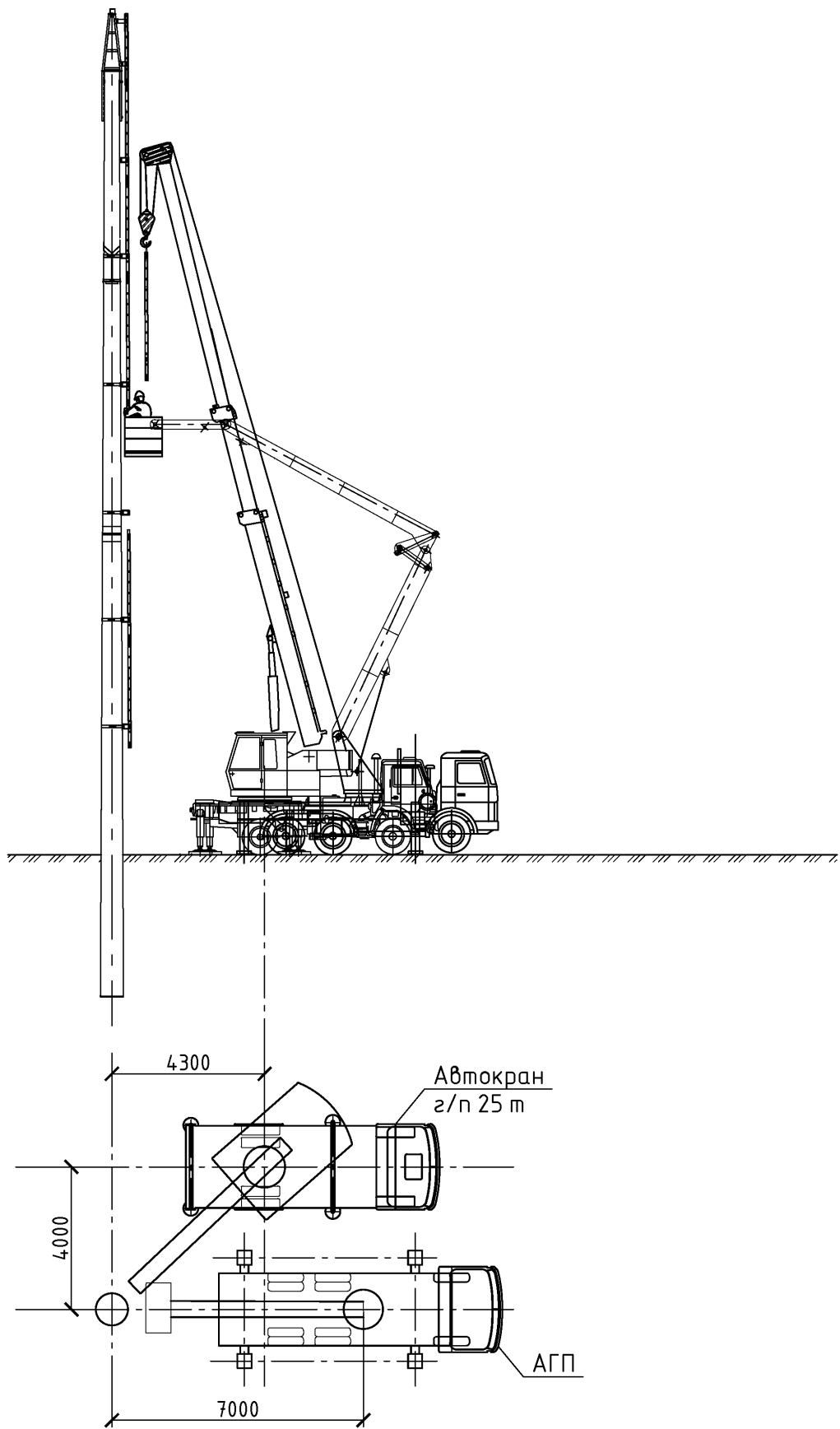


Рисунок Г.3 – Схема монтажа секции лестницы

Приложение Д (обязательное). Сборка и установка промежуточных опор СПБ110-5Ф, СПБ110-7Ф, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф, устанавливаемых на фундамент

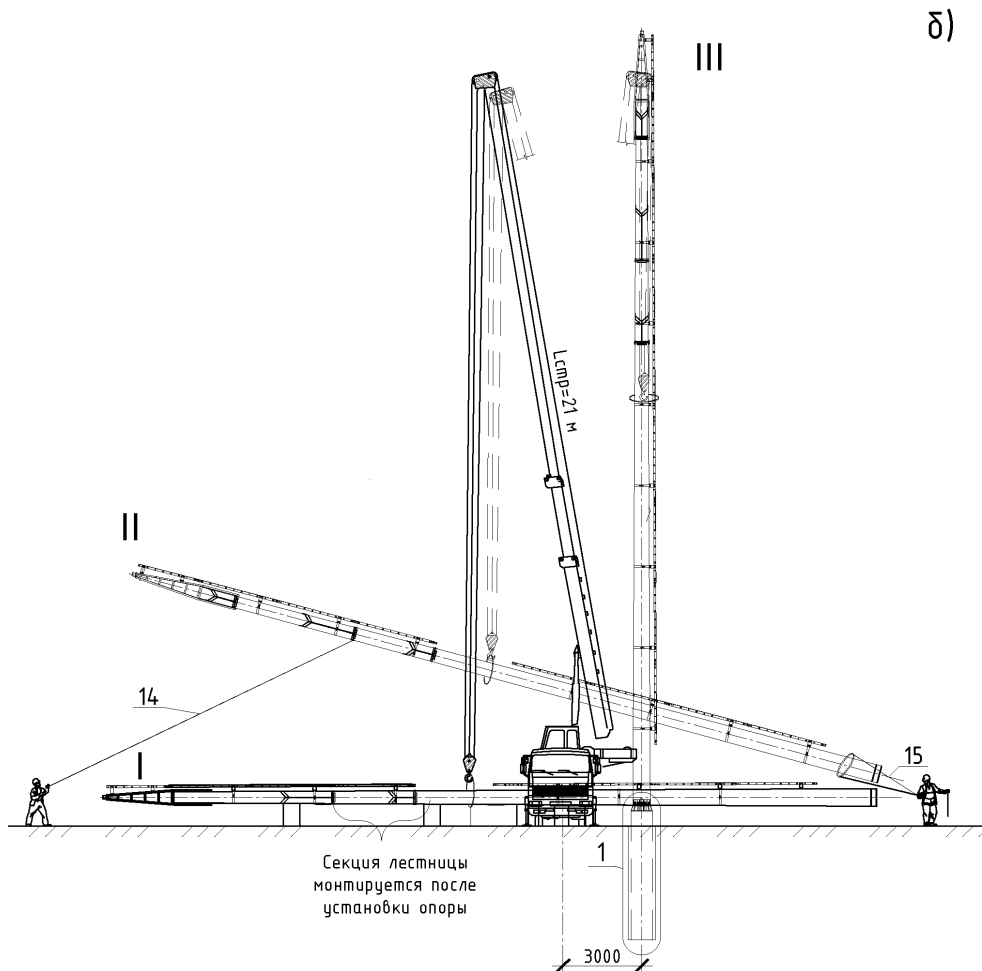
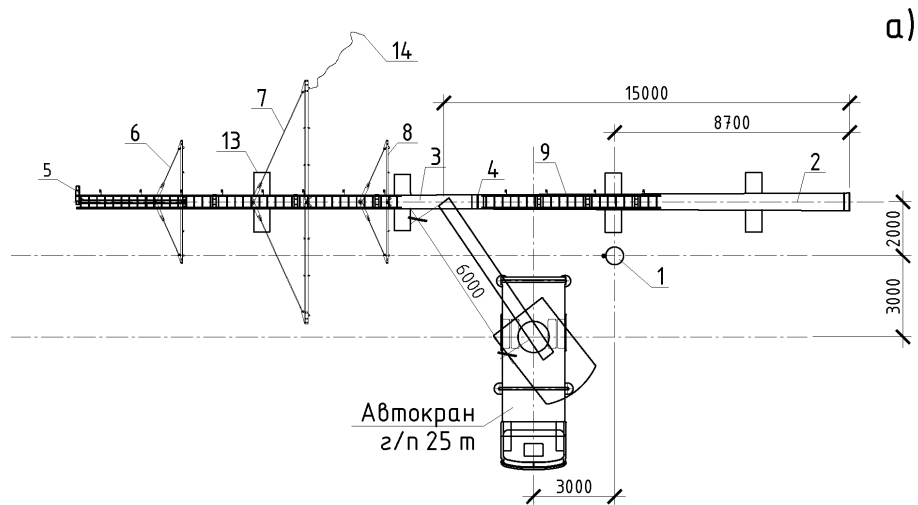


Рисунок Д.1 – Схема сборки и монтажа опоры СПБ110-5Ф, СПБ110-7Ф, СПБ110-6Ф, СПБ110-8Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (если имеется); 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 13 – козелки; 14 – фал; 15 – вожжи

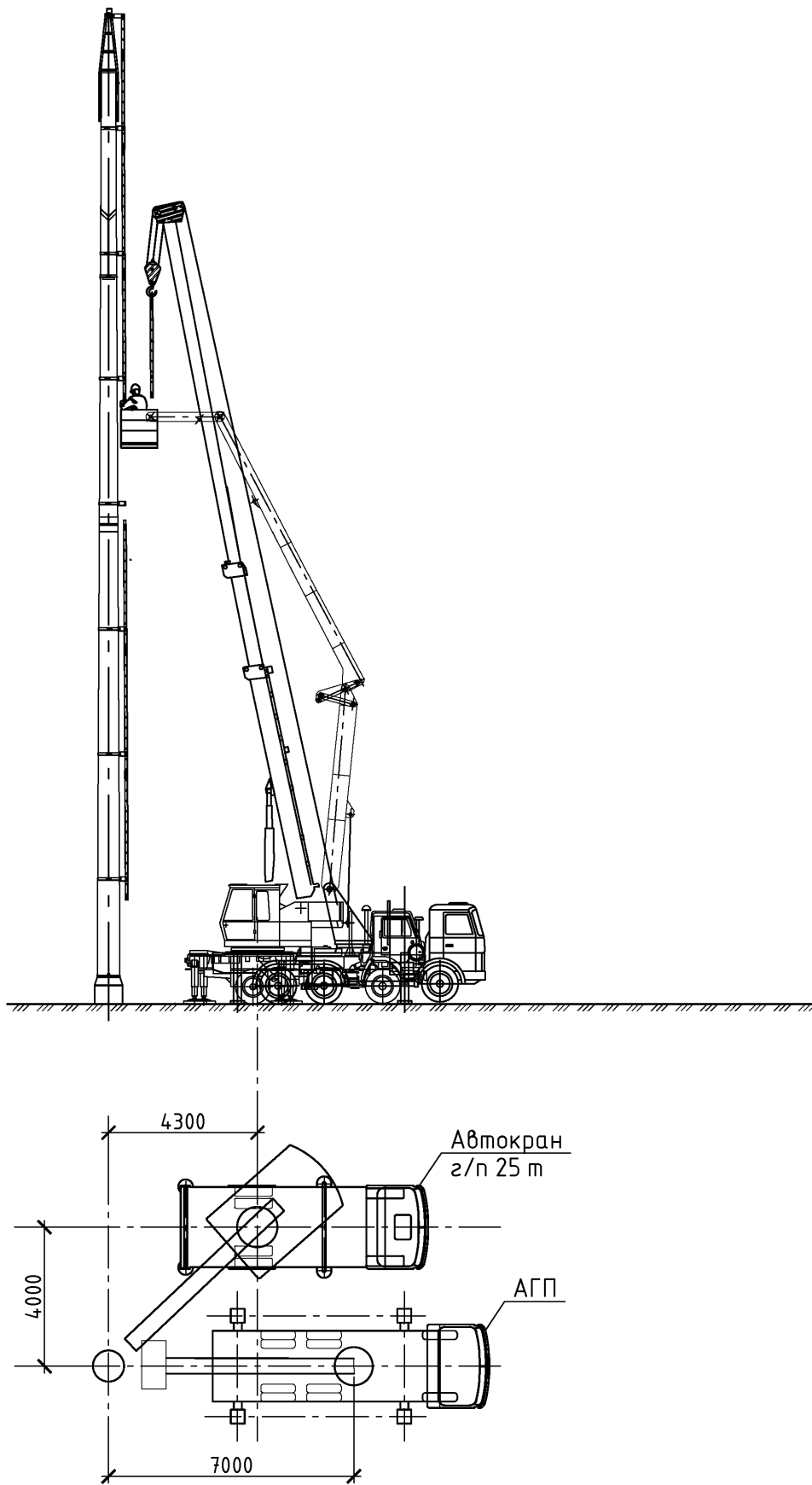


Рисунок Д.2 – Схема монтажа секции лестницы

Приложение Е (обязательное). Сборка и установка одностоечных анкерно-угловых опор СУБ110-1, СУБ110-2, СУБ110-4, устанавливаемых в котлован

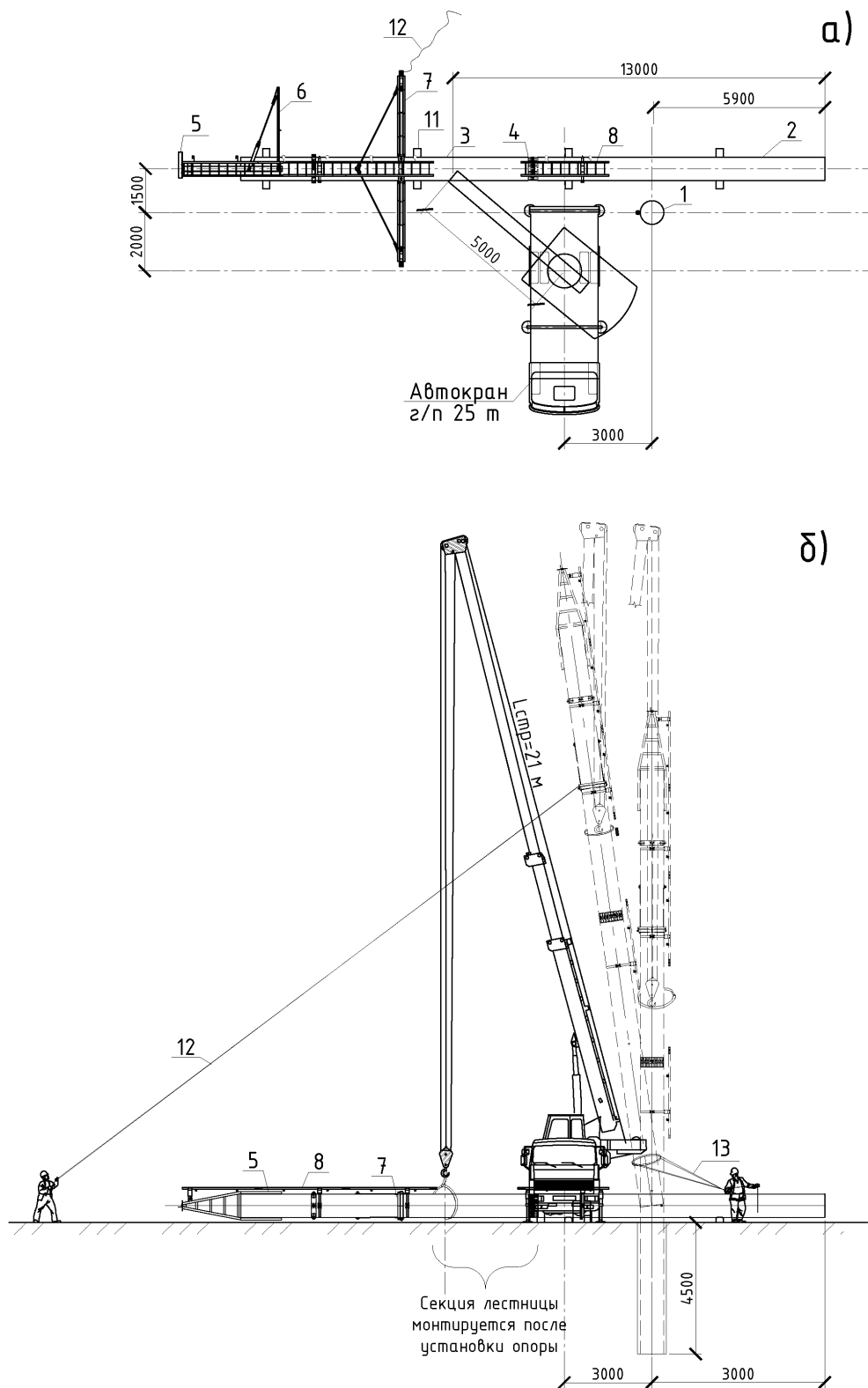


Рисунок Е.1 – Схема сборки и монтажа опоры СУБ110-1

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – нижняя траверса; 8 – лестница; 11 – козелки; 12 – фал; 13 – вожжи

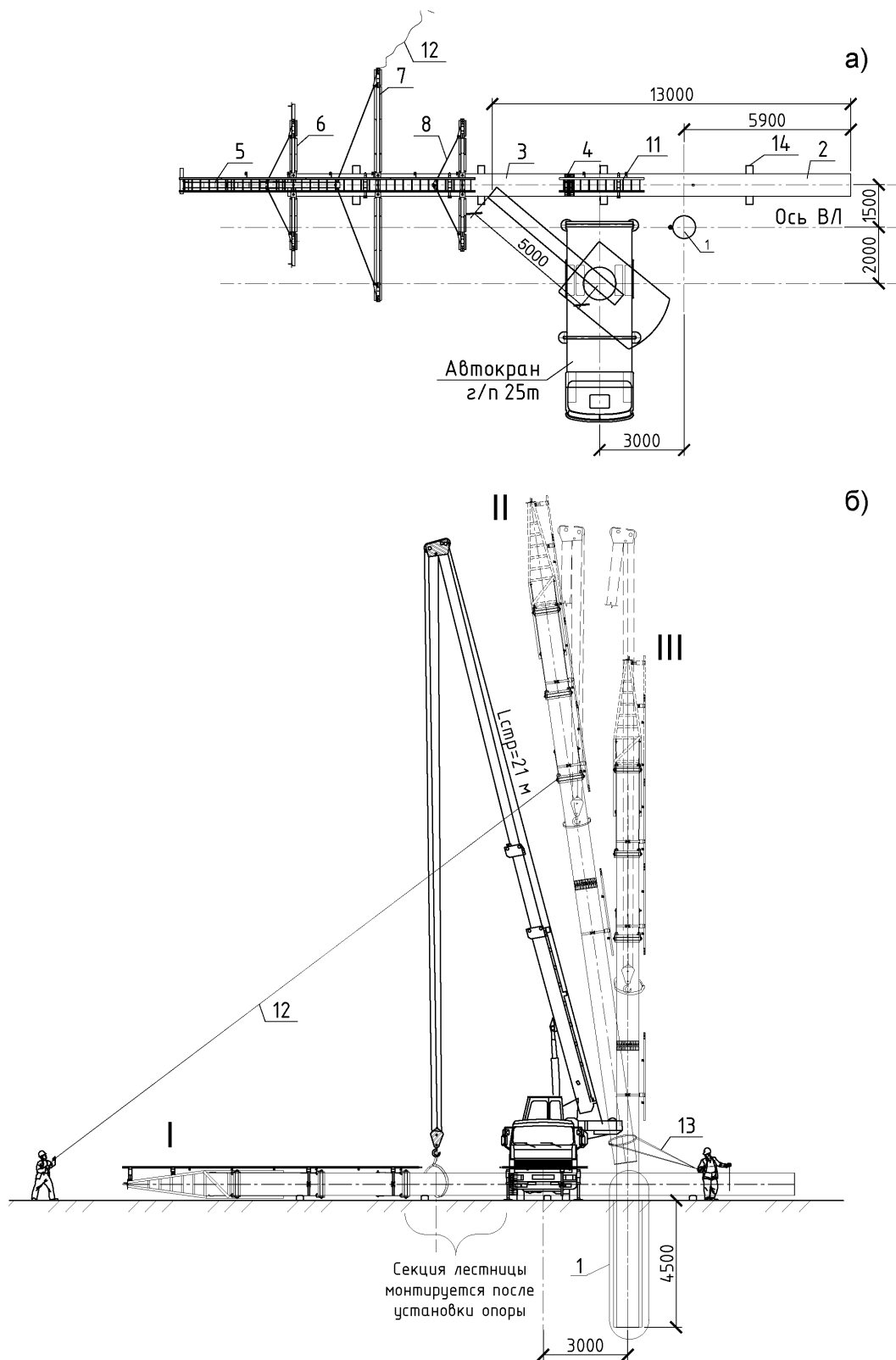
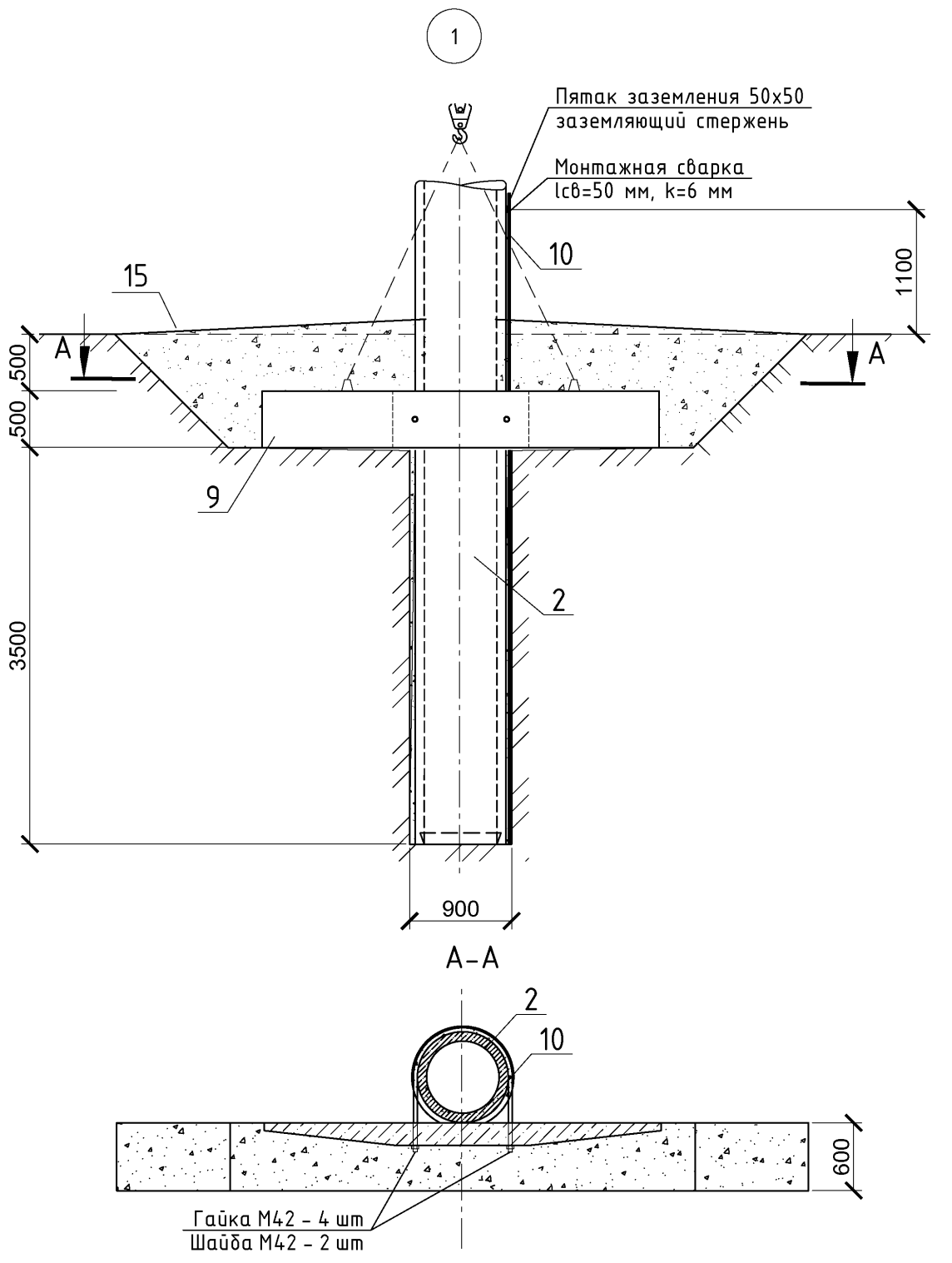


Рисунок Е.2 – Схема сборки и монтажа опор СУБ110-2, СУБ110-4

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса; 8 – нижняя траверса; 11 – лестница; 12 – фал; 13 – вожжи; 14 – козелки



Примечание:
1. Количество ригелей определяется в проекте

Рисунок Е.3 – Схема установки конструкции заземления
2 – нижняя секция стойки; 9 – ригель; 10 – спуск заземления; 15 – банкетка

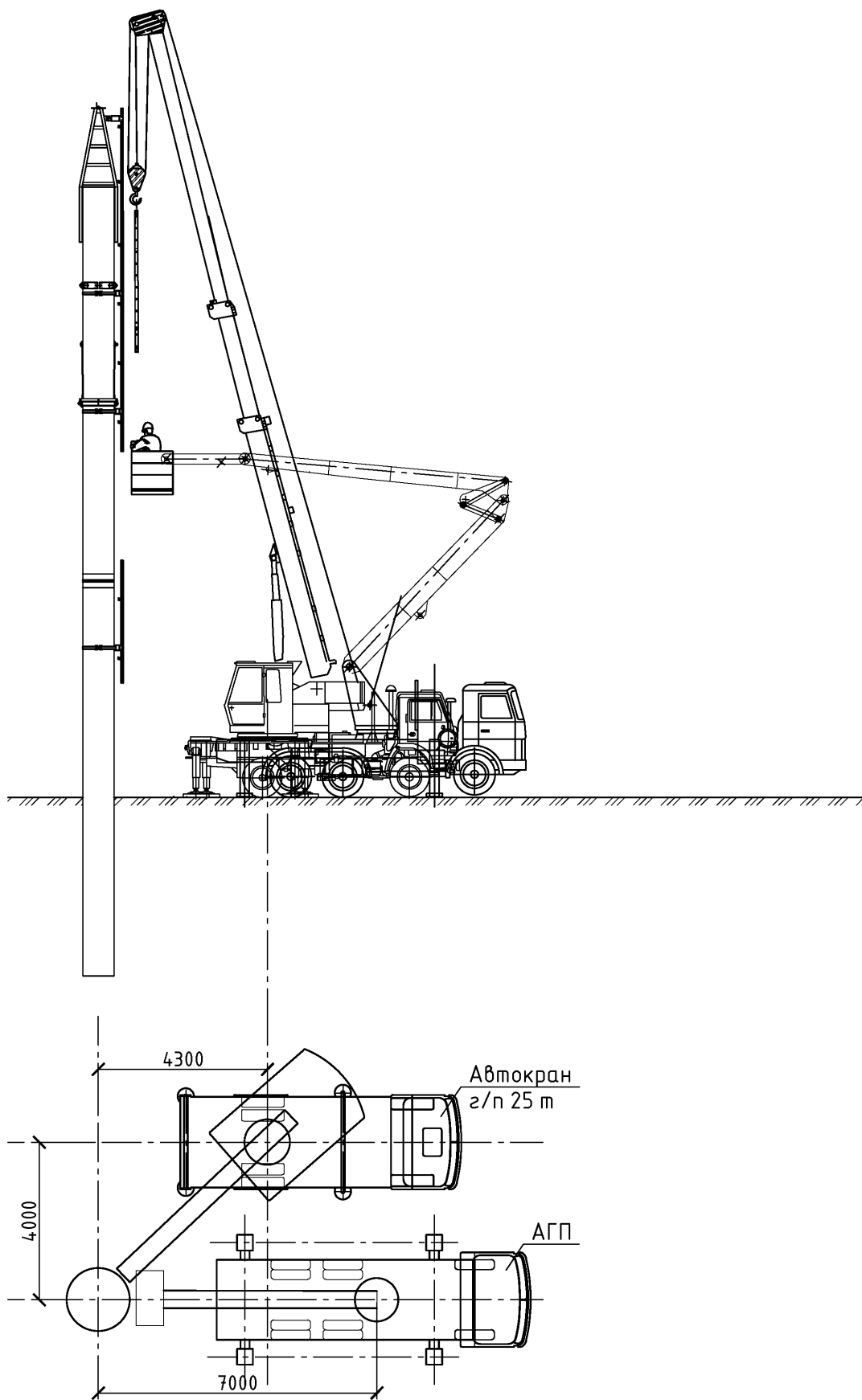


Рисунок Е.4 – Схема монтажа секции лестницы

Приложение Ж (обязательное). Сборка и установка одностоечных анкерно-угловых опор СУБ110-1Ф, СУБ110-3Ф, СУБ110-5Ф, СУБ110-2Ф, СУБ110-4Ф, СУБ110-6Ф, устанавливаемых на фундамент

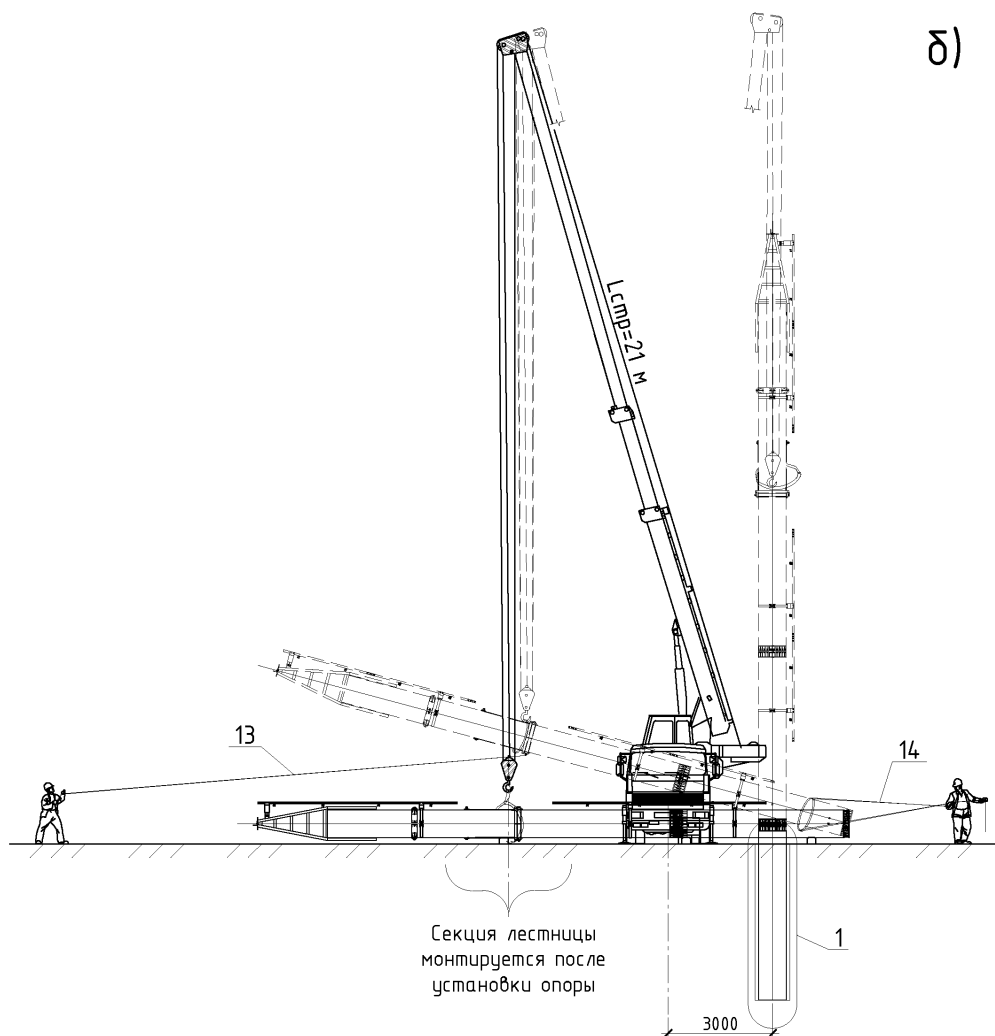
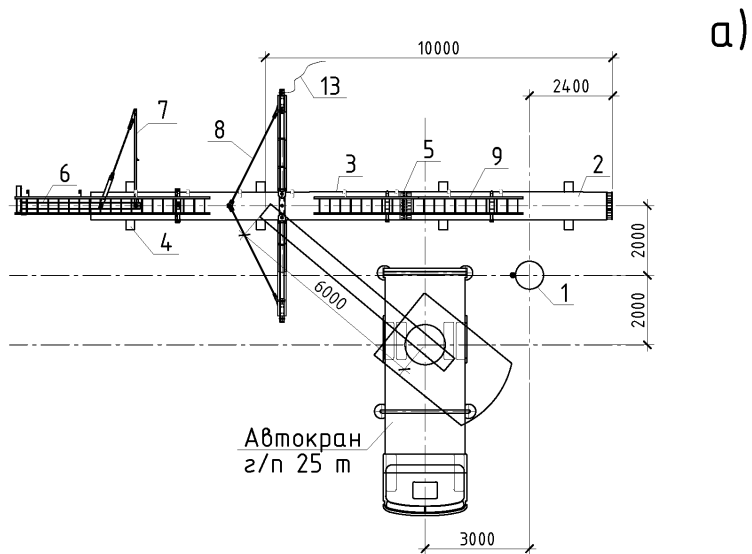


Рисунок Ж.1 – Схема сборки и монтажа опоры СУБ110-1Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – козелки; 5 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 6 – тросостойка; 7 – верхняя траверса; 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 13 – фал; 14 – вожжи

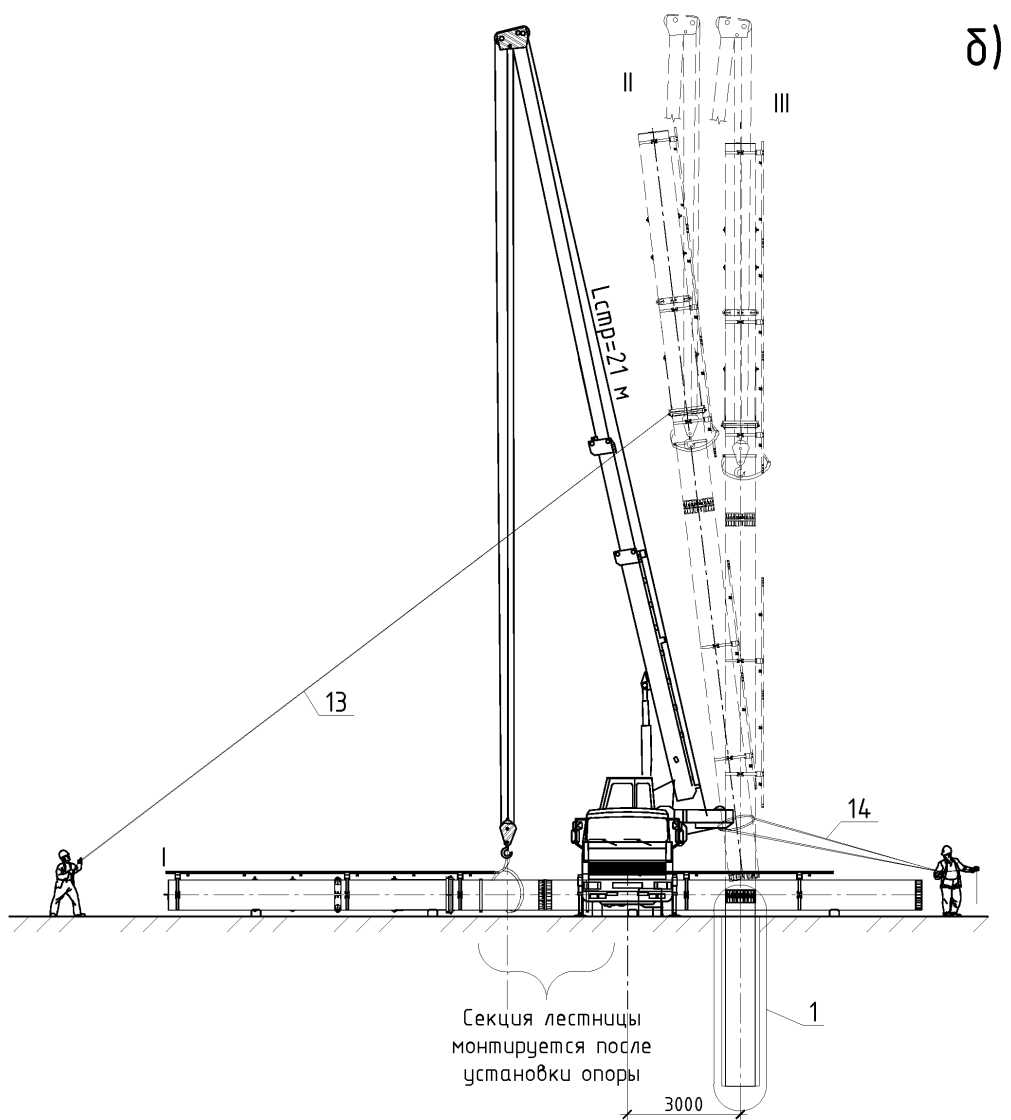
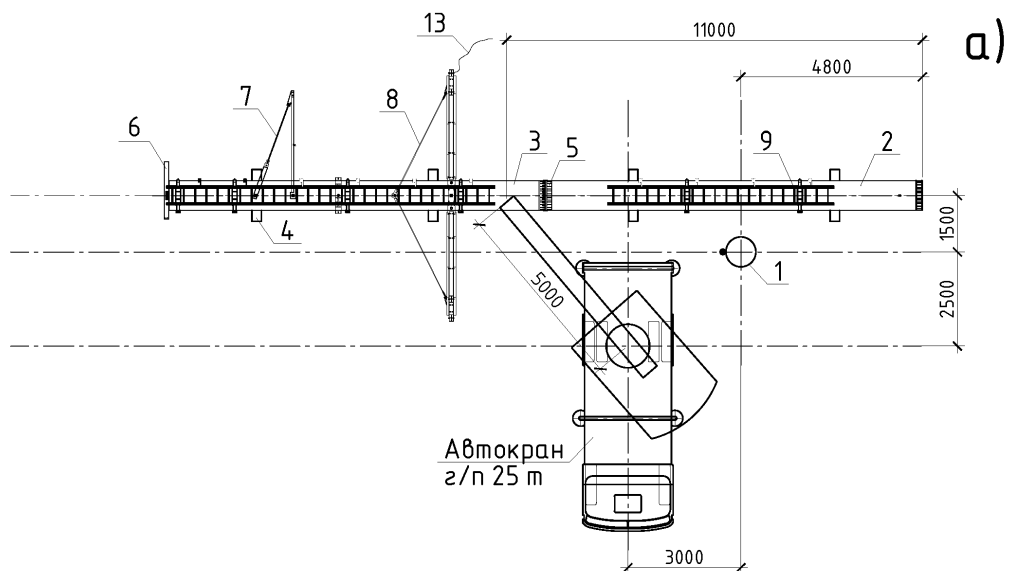


Рисунок Ж.2 – Схема сборки и монтажа опоры СУБ110-3Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – козелки; 5 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 6 – тросостойка; 7 – верхняя траверса; 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 13 – фал; 14 – вожжи

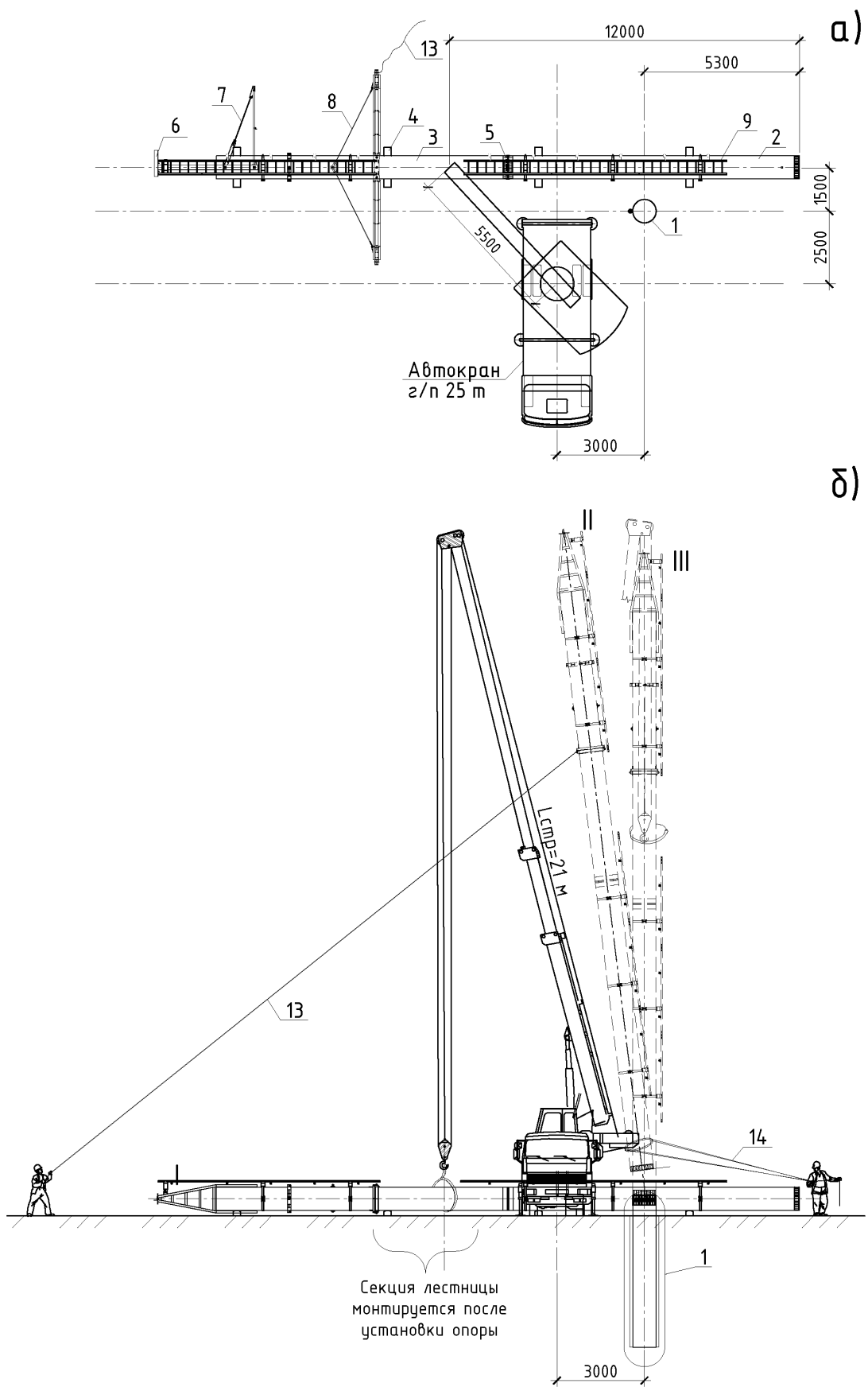


Рисунок Ж.3 – Схема сборки и монтажа опоры СУБ110-5Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – козелки; 5 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 6 – тросостойка; 7 – верхняя траверса; 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 13 – фал; 14 – вожжи

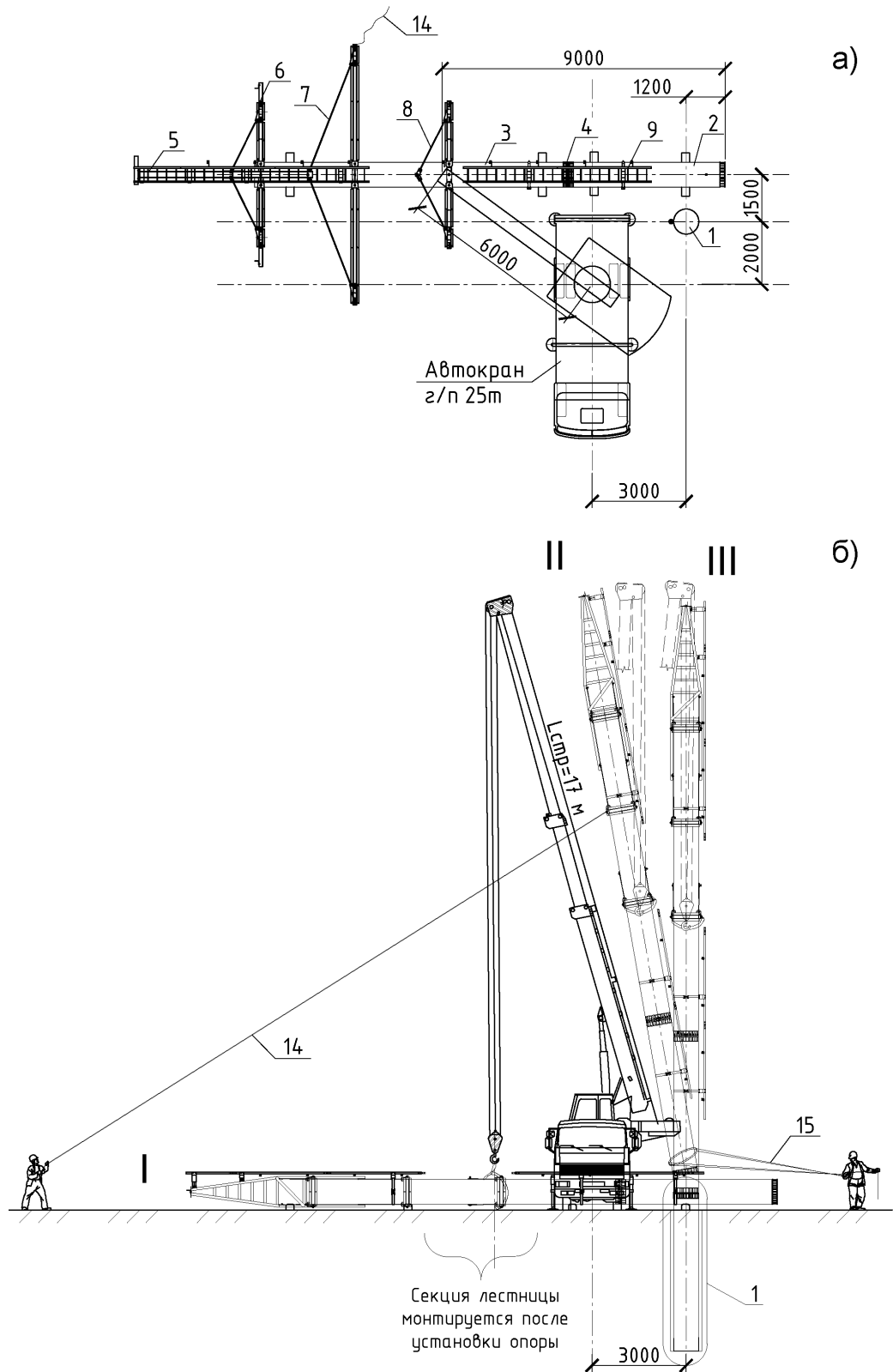


Рисунок Ж.4 – Схема сборки и монтажа опор СУБ110-2Ф и СУБ110-4Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса; 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 14 – фал; 15 – вожжи

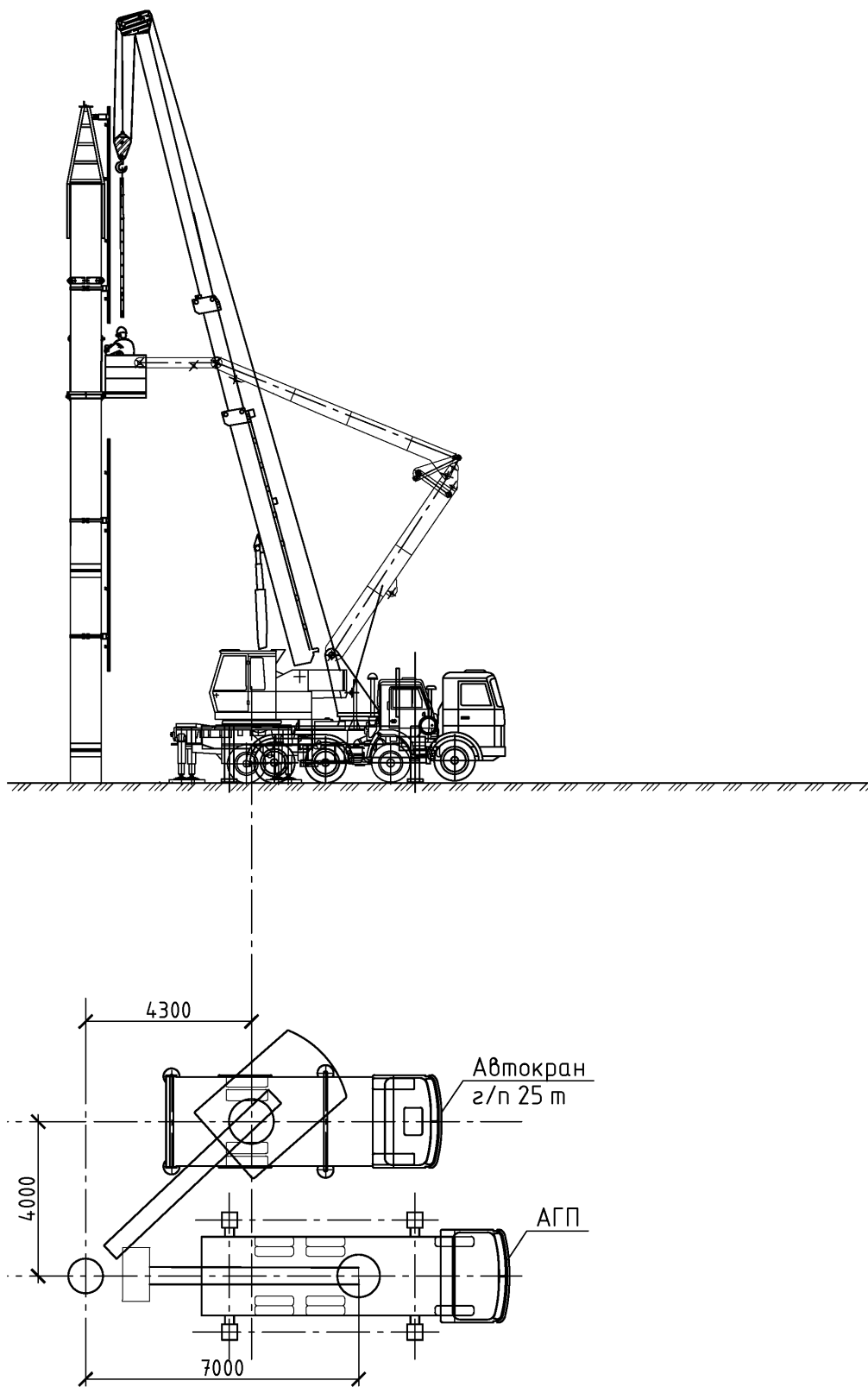


Рисунок Ж.6 – Схема монтажа секции лестницы

**Приложение И (обязательное). Сборка и установка двухстоечных
анкерно-угловых опор 2СУБ110-1, 2СУБ110-2,
устанавливаемых в котлован**

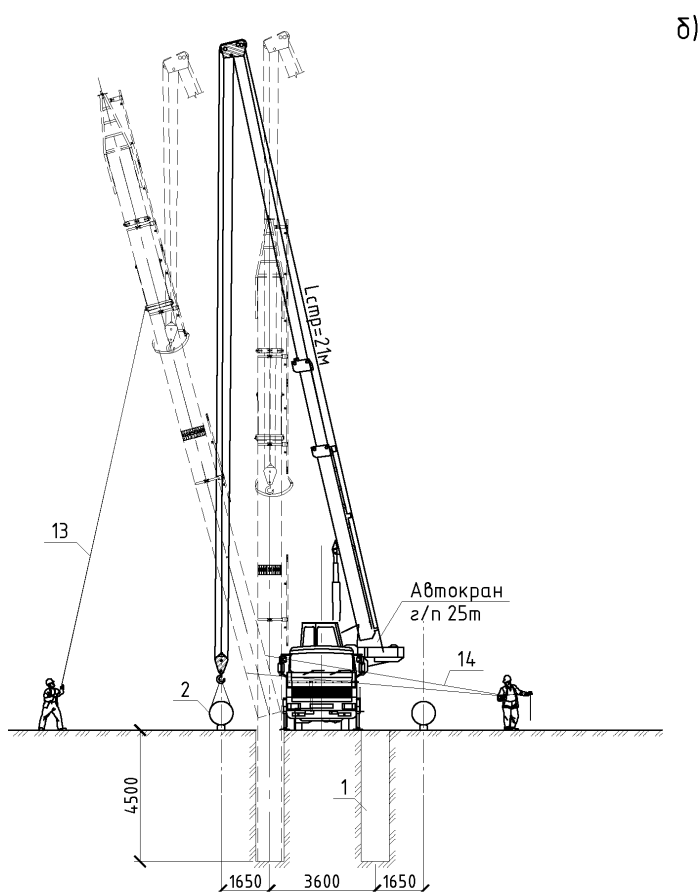
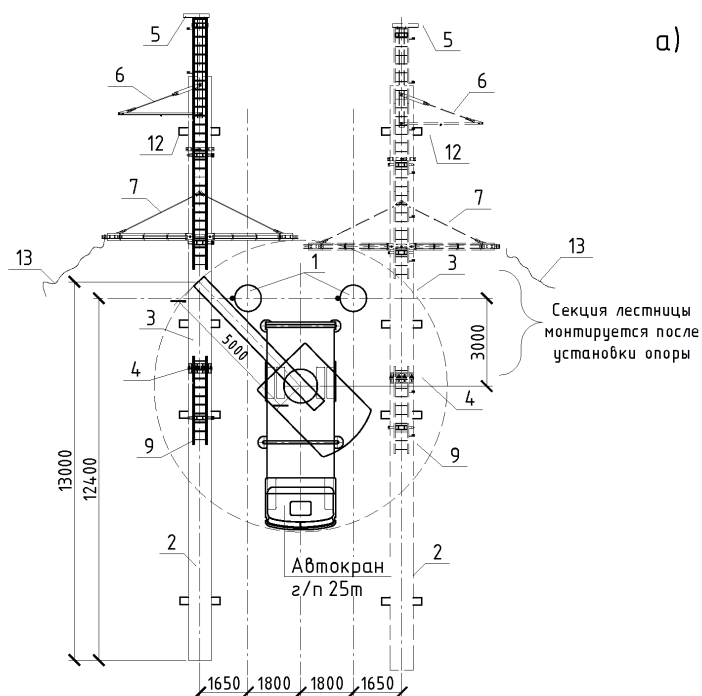


Рисунок И.1 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-1

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – нижняя траверса; 9 – лестница; 12 – козелки; 13 – фал; 14 – вожжи

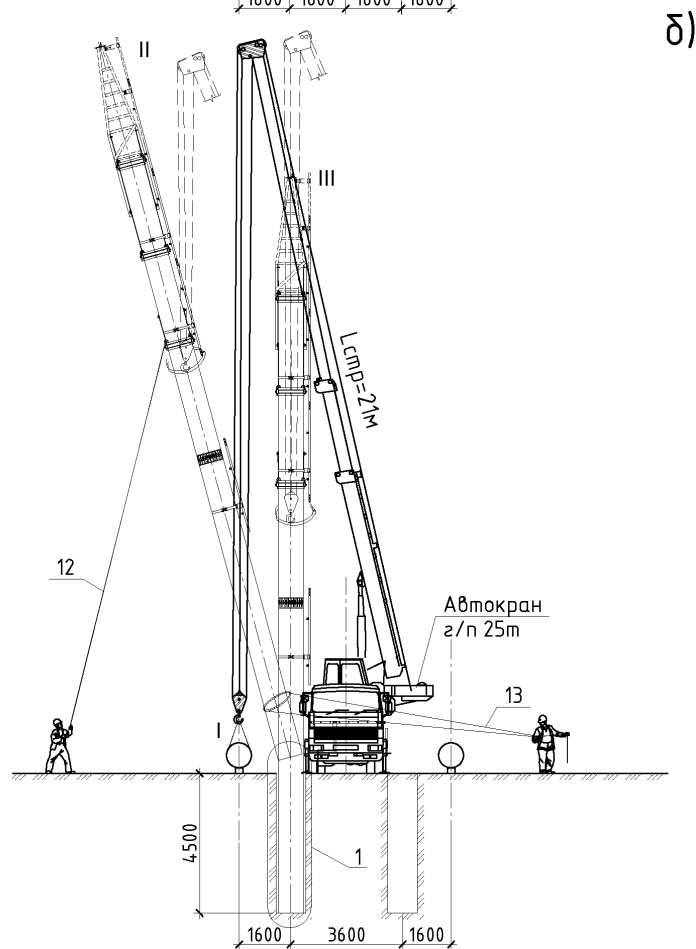
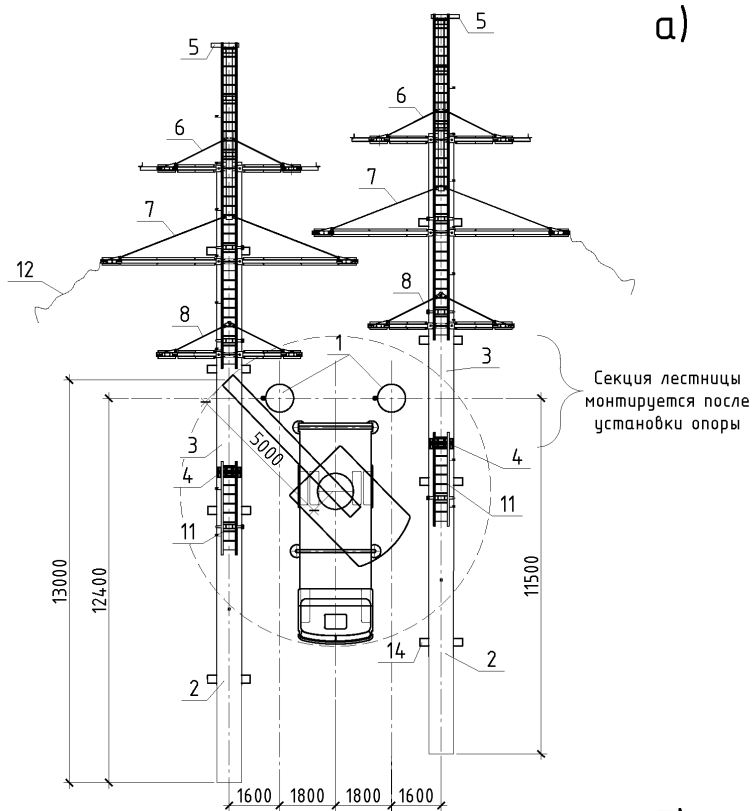


Рисунок И.2 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-2

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса; 8 – нижняя траверса; 11 – лестница; 13 – фал; 13 – вожжи; 14 – козелки

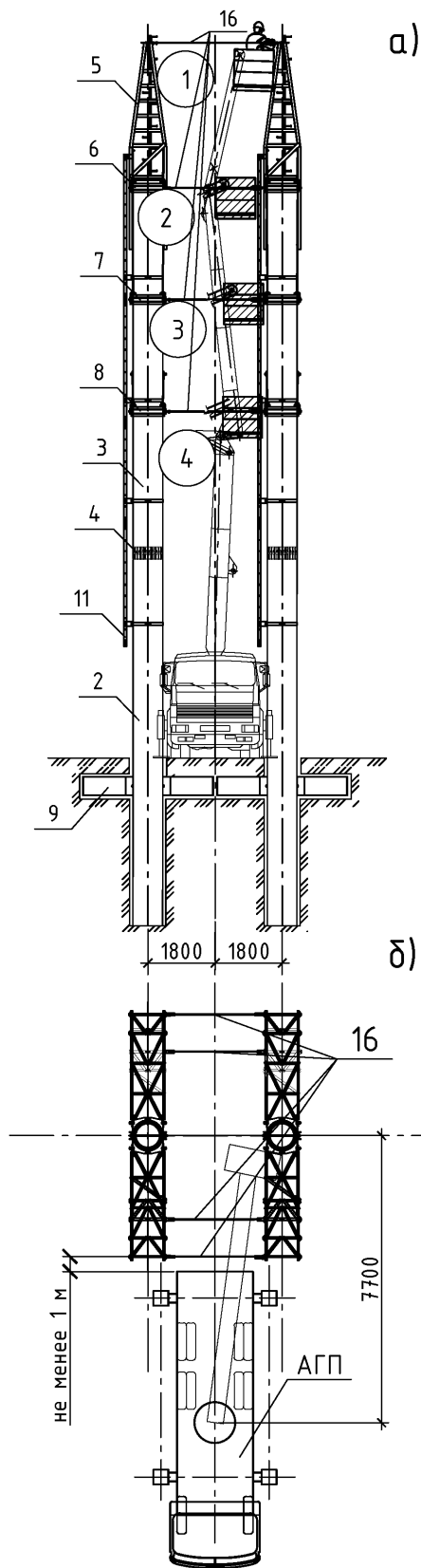
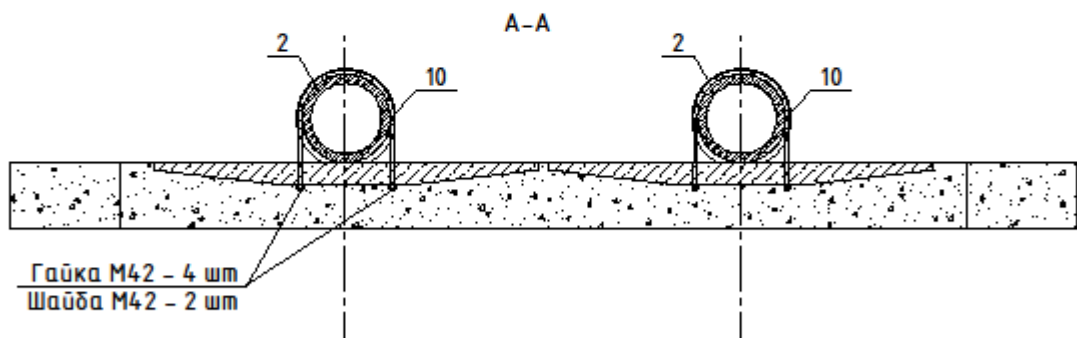
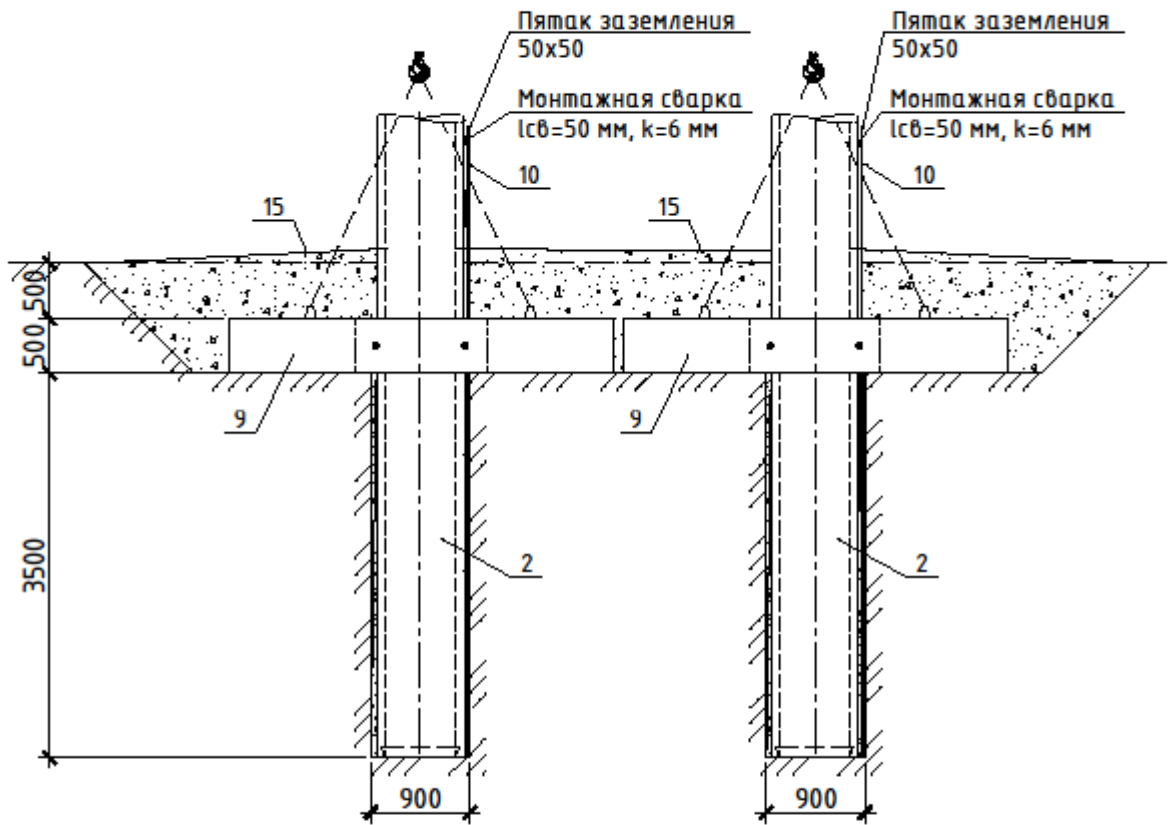


Рисунок И.3 – Установка связей для опор 2СУБ110-1 и 2СУБ110-2

2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки;
 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (для опоры 2СУБ110-2); 8 – нижняя траверса;
 9 – ригель; 11 – лестница; 16 – связи

1



Примечание:
1. Количество ригелей определяется в проекте

Рисунок И.4 – Схема установки конструкции заземления
2 – нижняя секция стойки; 9 – ригель; 10 – спуск заземления; 15 – банкетка

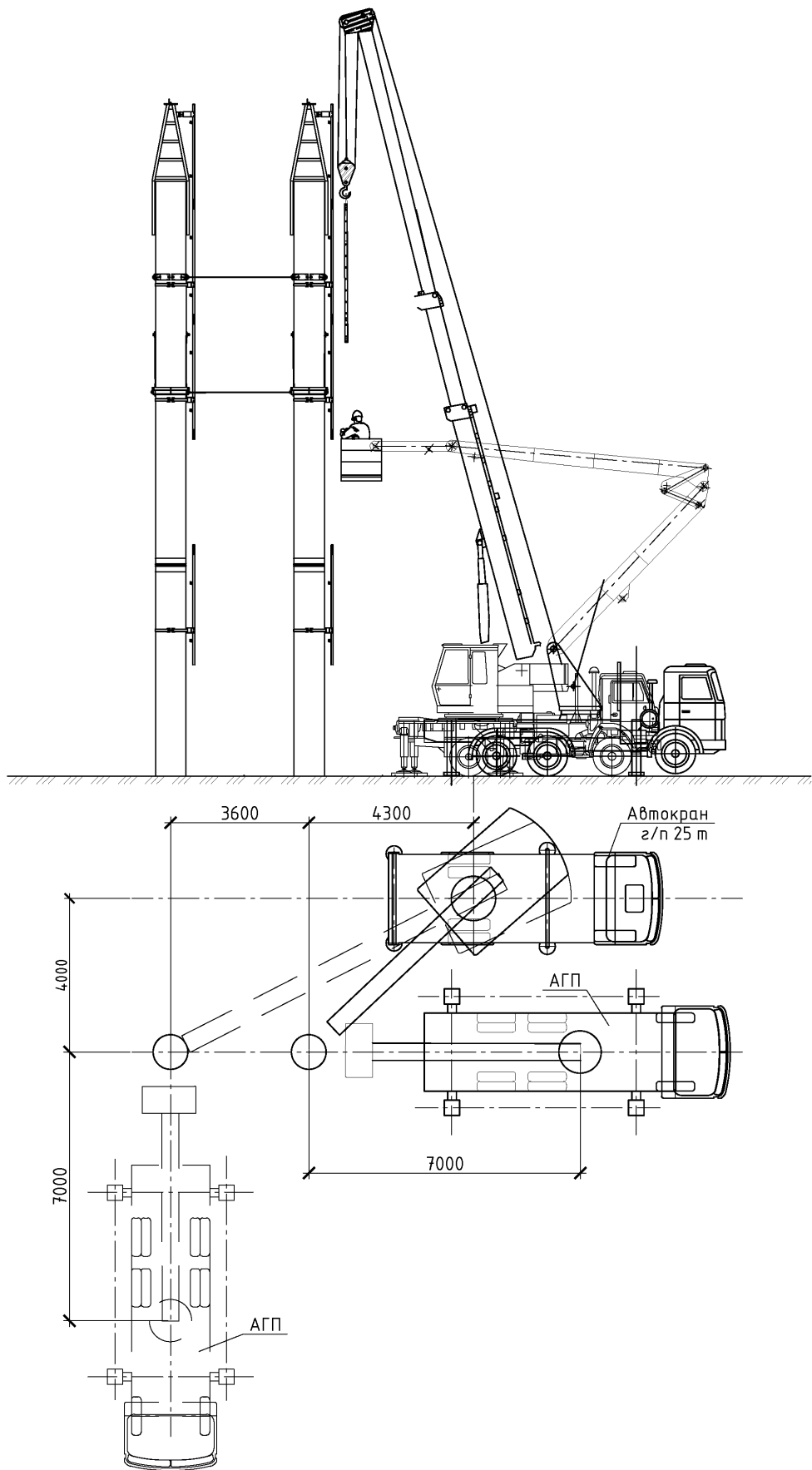


Рисунок И.5 – Схема монтажа секции лестницы

Приложение К (обязательное). Сборка и установка двухстоечных анкерно-угловых опор 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф, 2СУБ110-5Ф, 2СУБ110-2Ф, устанавливаемых на фундамент

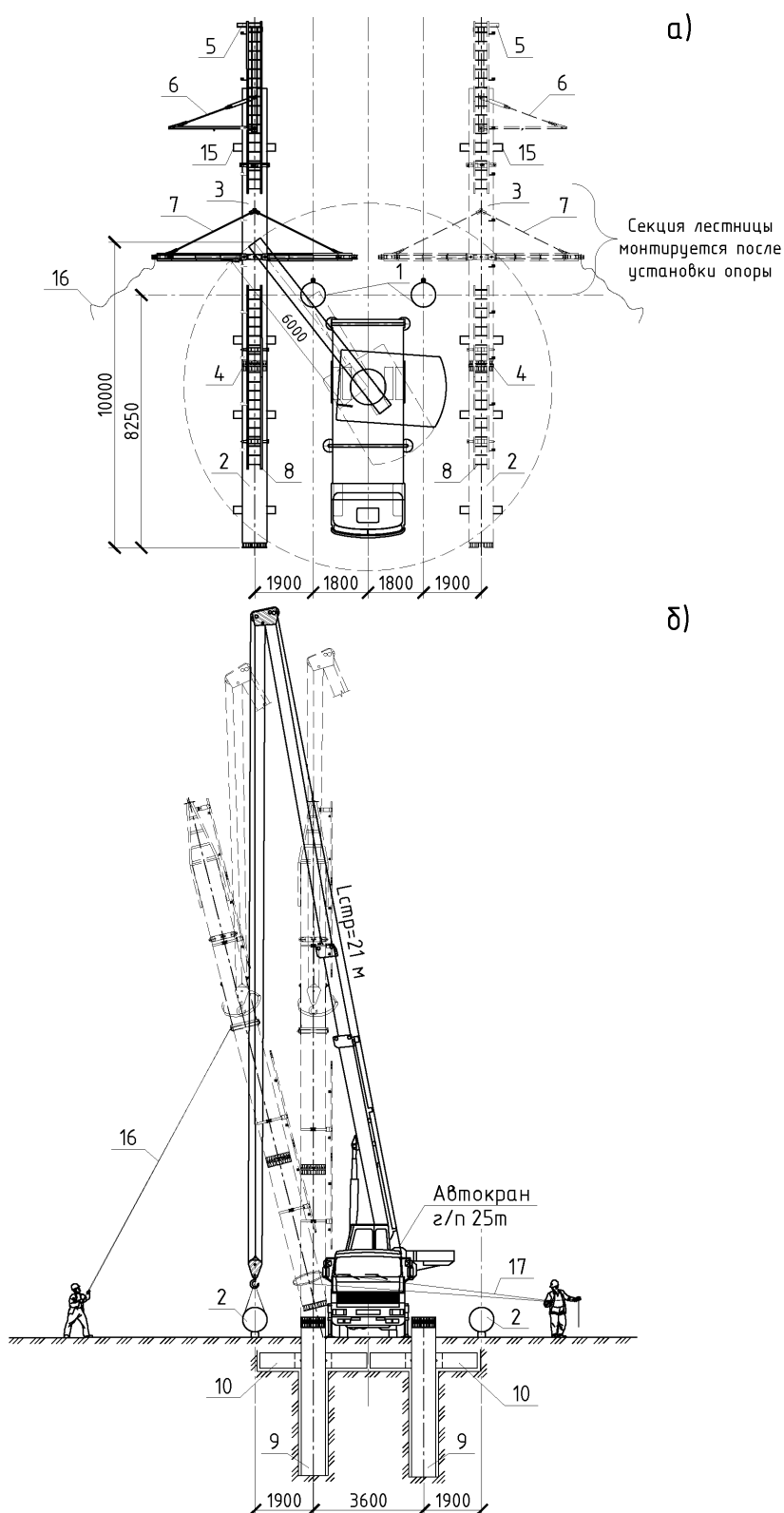


Рисунок К.1 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-1Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – нижняя траверса; 8 – лестница; 9 – фундаментная секция; 10 – ригель; 15 – козелки; 16 – фал; 17 – вожжи

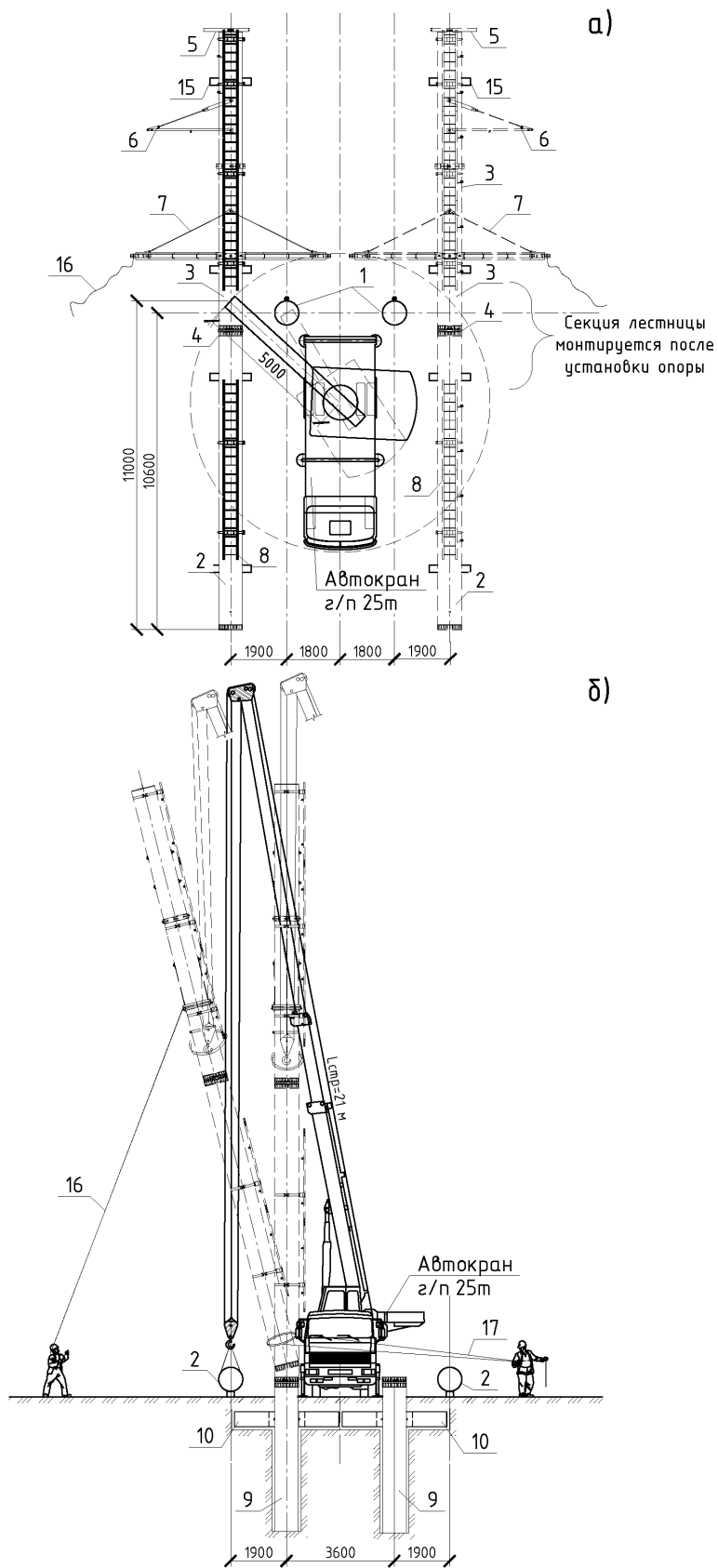


Рисунок К.2 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-3Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – нижняя траверса; 8 – лестница; 9 – фундаментная секция; 10 – ригель; 15 – козелки; 16 – фал; 17 – вожжи

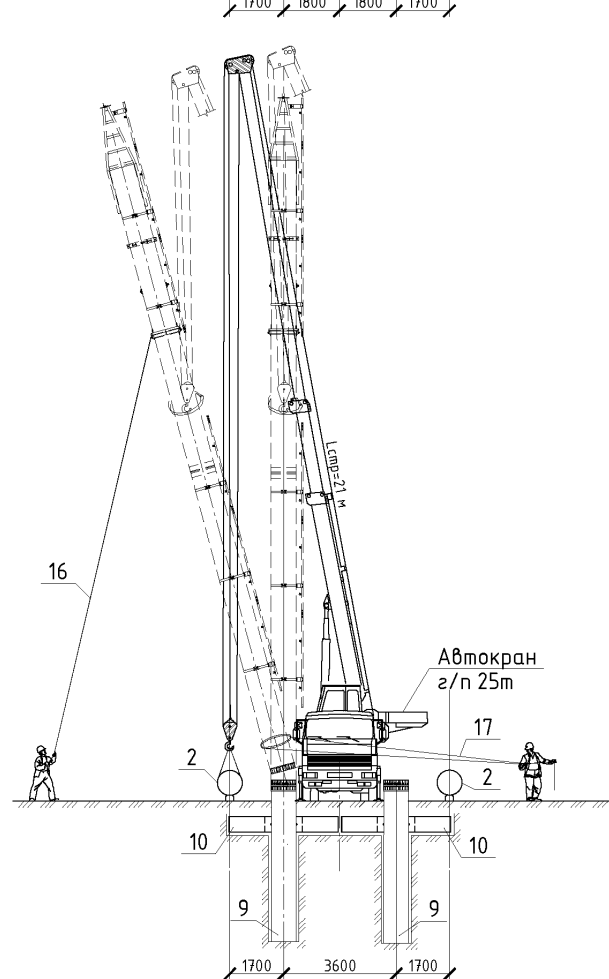
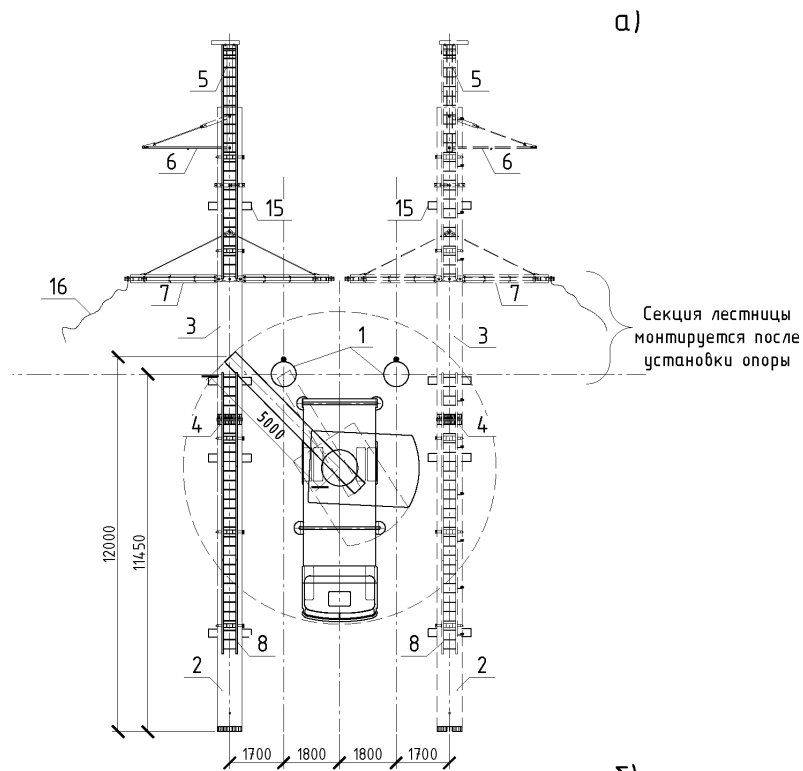


Рисунок К.3 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-5Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – нижняя траверса; 8 – лестница; 9 – фундаментная секция; 10 – ригель; 15 – козелки; 16 – фал; 17 – вожжи

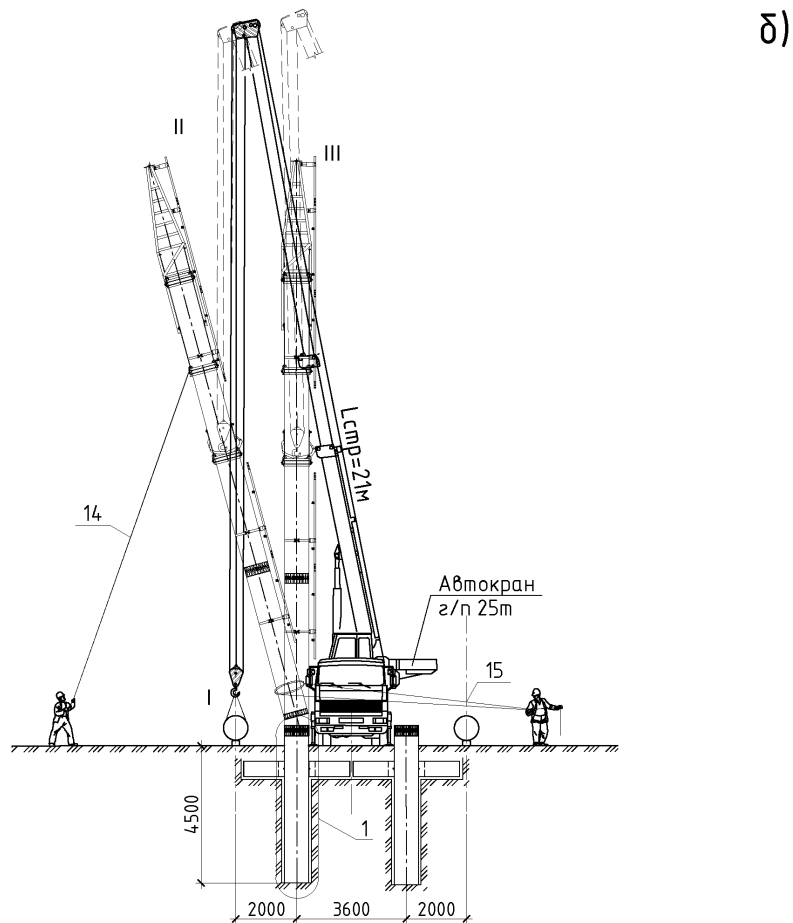
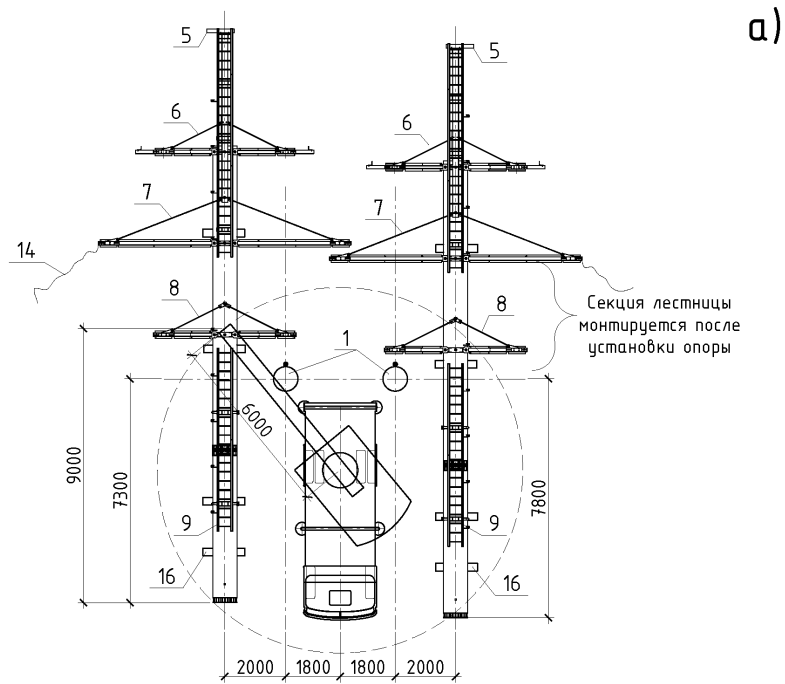


Рисунок К.4 – Схема сборки и монтажа опор 2СУБ110-2Ф

1 – котлован; 2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки; 5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса; 8 – нижняя траверса; 9 – лестница; 14 – фал; 15 – вожжи; 16 – козелки

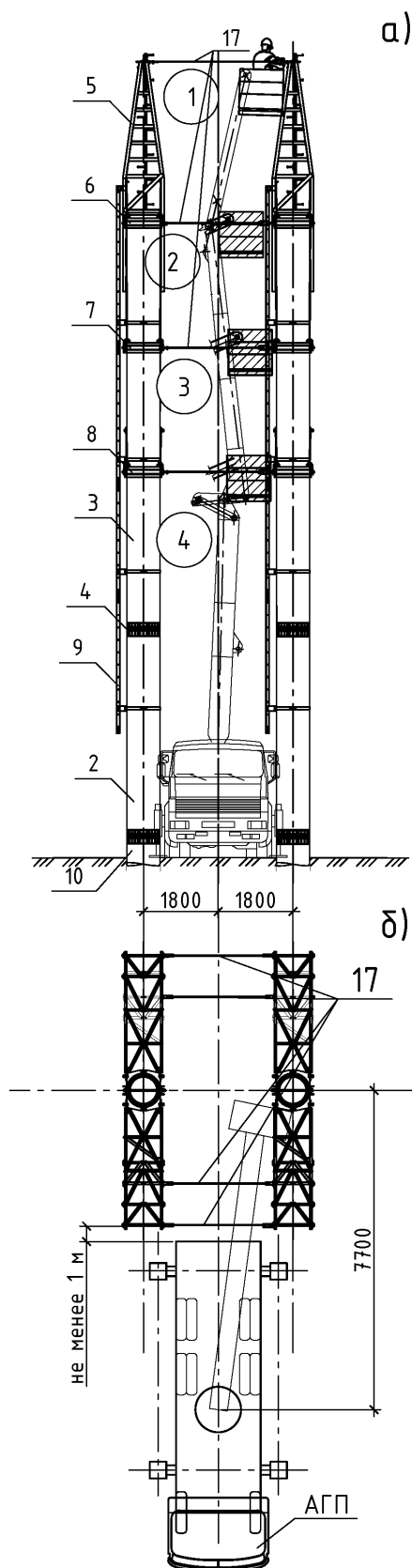


Рисунок К.5 – Установка связей для опор 2СУБ110-1Ф, 2СУБ110-3Ф,
2СУБ110-5Ф, 2СУБ110-2Ф

2 – нижняя секция стойки; 3 – верхняя секция стойки; 4 – узел соединения верхней и нижней секции стойки;
5 – тросостойка; 6 – верхняя траверса; 7 – средняя траверса (для опоры 2СУБ110-2Ф); 8 – нижняя траверса;
9 – лестница; 10 – фундаментная секция; 17 – связи

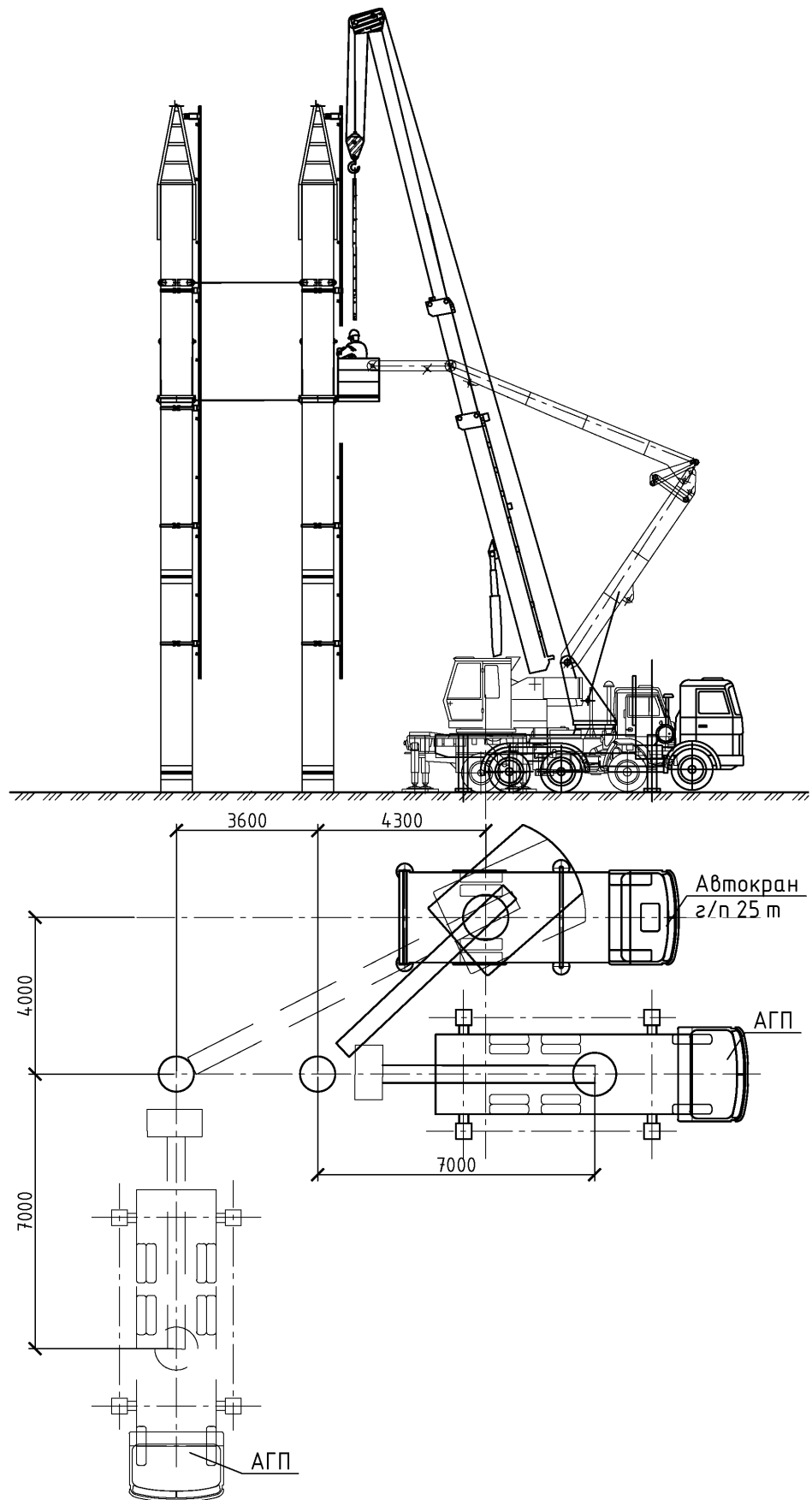


Рисунок К.6 – Схема монтажа секции лестницы

Приложение Л (обязательное). Монтаж фундаментной секции

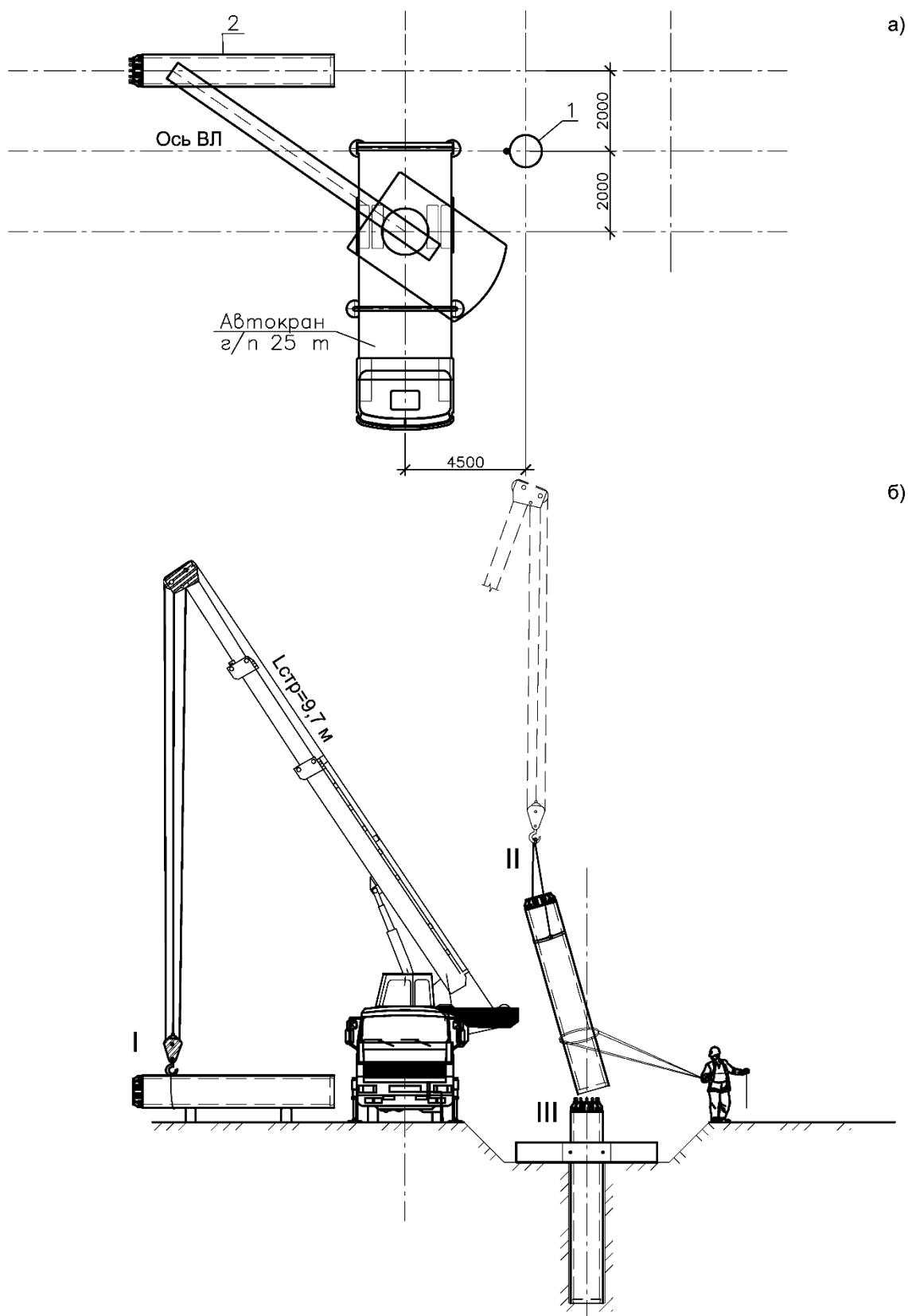


Рисунок Л.1 – Схема монтажа фундаментной секции
1 – котлован, 2 – фундаментная секция

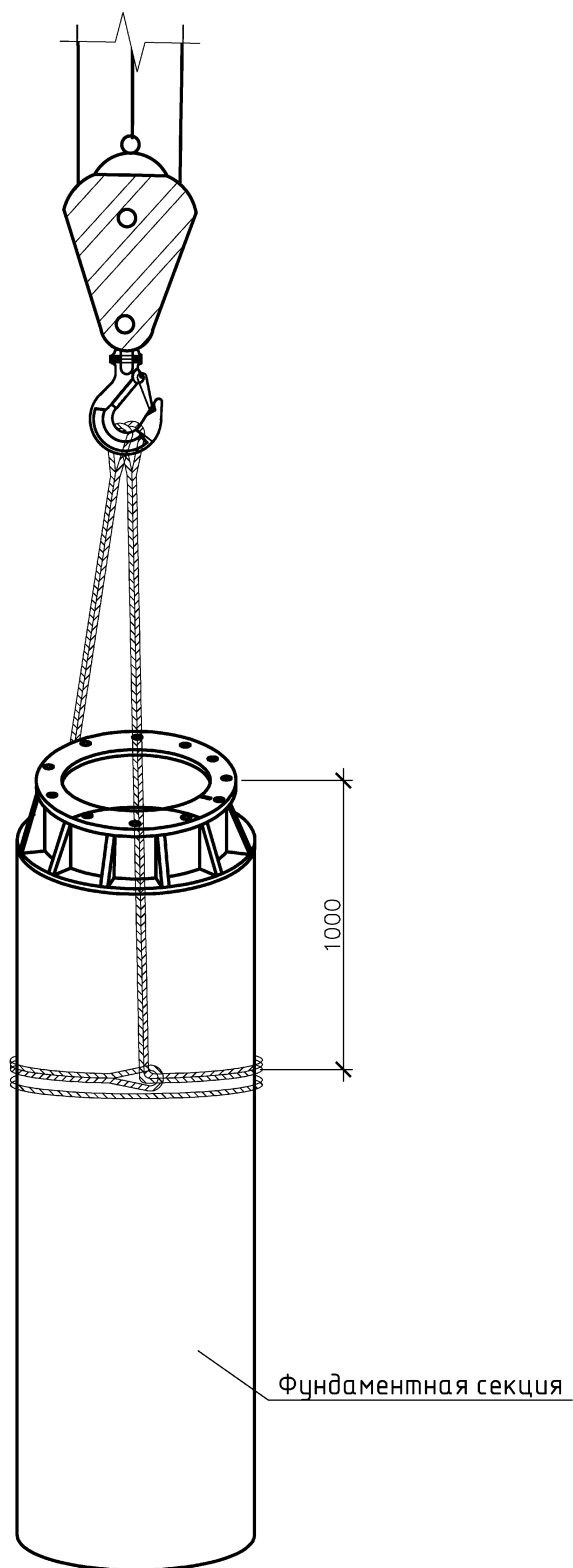


Рисунок Л.2 – Схема строповки фундаментной секции

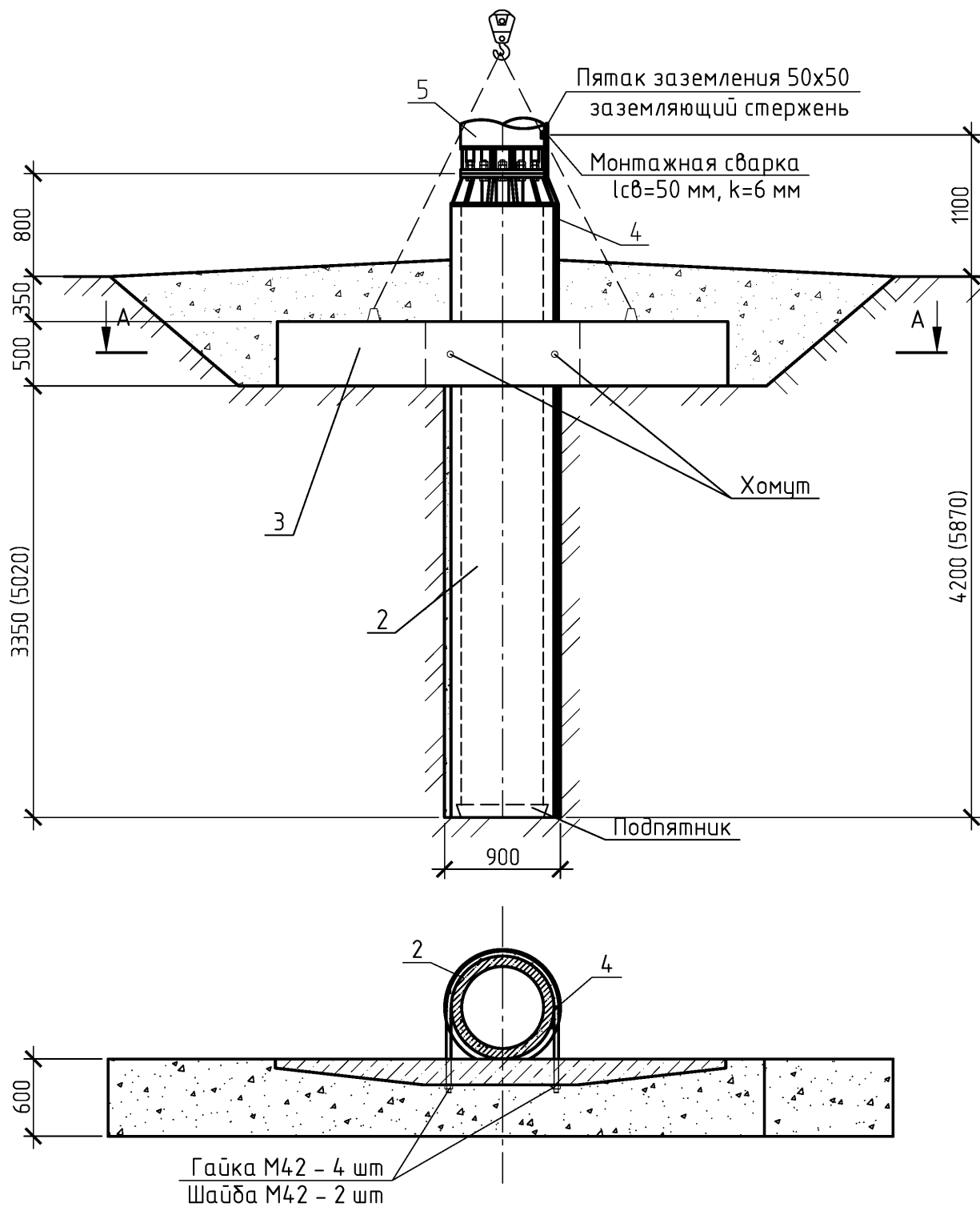


Рисунок Л.3 – Схема установки ригеля при закреплении промежуточных опор
 2 – фундаментная секция; 3 – ригель; 4 – спуск заземления; 5 – нижняя секция стойки опоры

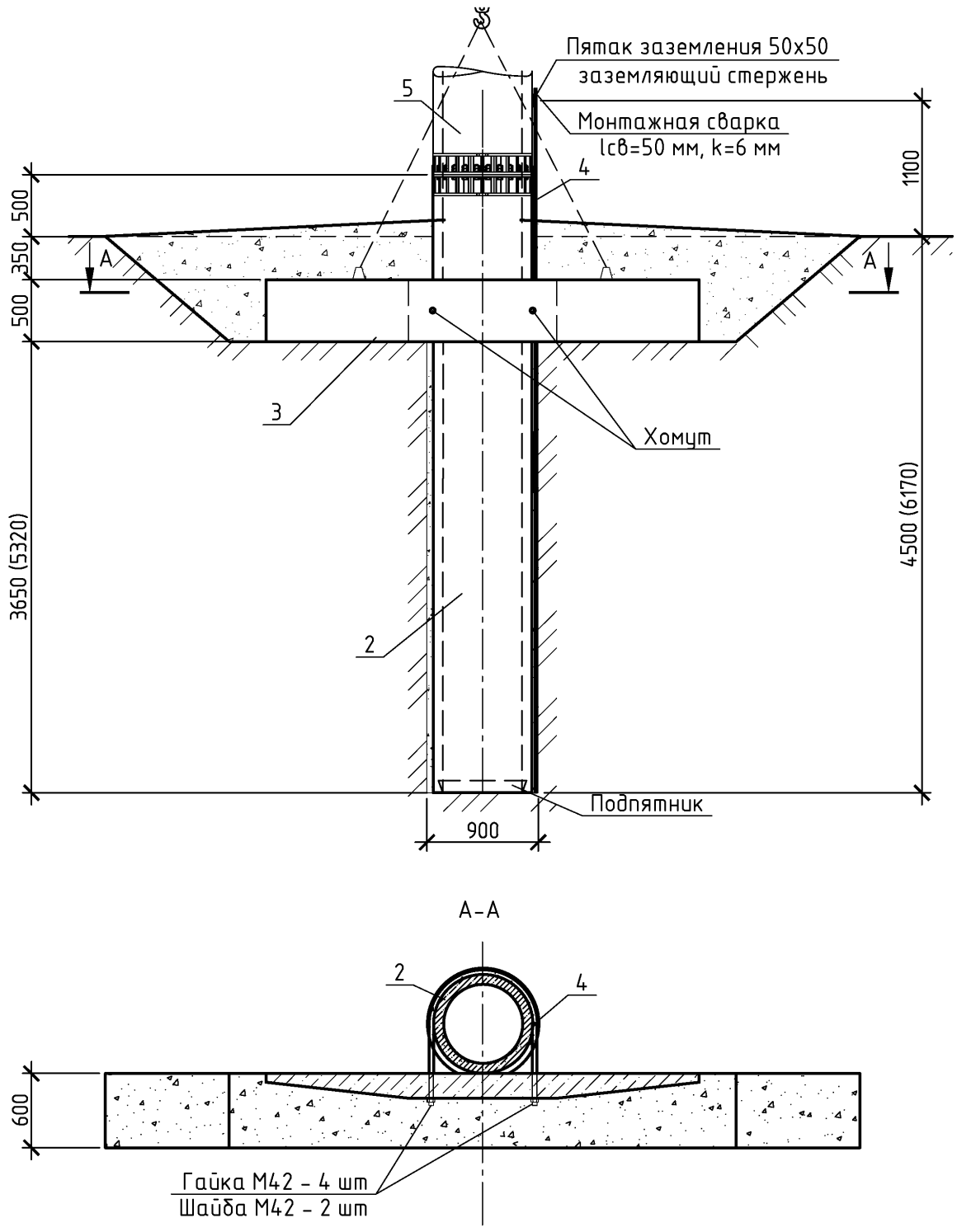


Рисунок Л.4 – Схема установки ригеля при закреплении анкерно-угловых опор
 2 – фундаментная секция; 3 – ригель; 4 – спуск заземления; 5 – нижняя секция стойки опоры

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 ОАО «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. 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.
9. 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.
10. СТО 34.01-2.2-008-2016. Опоры воздушных линий электропередачи металлические решетчатые. Общие технические требования. Утв. ПАО «Россети» от 07.04.2016 №154р.
11. РД 34.03.286-98. Типовая инструкция по охране труда электромонтеров линейщиков при строительстве воздушных линий электропередачи.
12. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Утв. приказом Минтруда России от 24.07.2013 г. № 328н (в ред. от 19.02.2016).
13. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Утв. приказом Ростехнадзора от 12.11.2013 №533 (в ред. от 12.04.2016).
14. Правила по охране труда при работе на высоте. Утв. приказом Минтруда России от 28.03.2014 г. № 155н (в ред. от 17.06.2015).

15. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2001 №7-ФЗ (ред. от 31.07.2020).

16. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390.

17. 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.

Ключевые слова: железобетонная опора, секционированная стойка, цилиндрический фундамент, технологическая карта, материально-технические ресурсы, организация работ, сборка опор, монтаж, трудоёмкость, операционный контроль.

Руководитель организации-разработчика
Научно-исследовательской лаборатории конструкции электросетевого
строительства (НИЛКЭС) ООО «ПО «Энергожелезобетонинвест»

Заместитель генерального директора
по науке и проектированию



С.В. Кучинский

Руководитель разработки
Заведующая НИЛКЭС, к.т.н.



Л.И. Качановская

Исполнители:

Начальник сектора НТД



К.П. Романов

Ведущий инженер



Т.И. Сбойчакова

Инженер I категории



Е.О. Бондарева