



*Общество с ограниченной ответственностью
"ЭнергоСтройИнжиниринг"*

*ПС 220 кВ Кудьма.
Реконструкция собственных нужд с переводом
питания ТСН на АТ-1*

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"

П2200152-12.12-03-КР

Том 3

2013



Общество с ограниченной ответственностью
"ЭнергоСтройИнжиниринг"

ПС 220 кВ Кудьма.
Реконструкция собственных нужд с переводом
питания ТСН на АТ-1

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

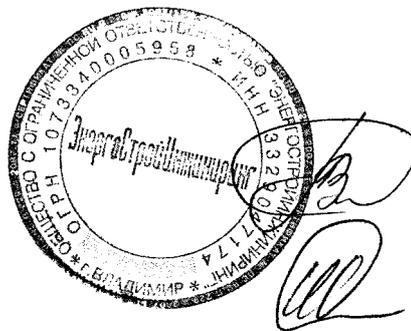
Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"

П2200152-12.12-03-КР

Том 3

Зам. директора

Главный инженер проекта



А.В. Белов

И.В. Печников

| Изм. | № док | Подп. | Дата |
|------|-------|-------|------|
| 1 | - | | |
| 2 | - | | |
| | | | |

2013

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № докл. | Подп. и дата |
| | | | | |

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|----------------------|--|------------|
| П2200152-12.12-03-СП | Состав проектной документации | |
| П2200152-12.12-03-КР | Конструктивные и объемно-планировочные решения | |
| | ПС 220 кВ Кудьма. Реконструкция собственных нужд | |
| | с переводом питания ТСН на АТ-1. | |
| Листы 1.1-1.6 | Текстовая часть | |
| Лист 2 | План фундаментов открытой части подстанции (М 1:500) | |
| Лист 3 | Планы фундаментов открытой части подстанции | |
| Лист 4 | Опора под токоограничивающий реактор 6 кВ | |
| Лист 5 | Опора под трансформатор собственных нужд ТСН-1Н | |
| Лист 6 | Опора под разъединитель 35 кВ | |
| Лист 7 | Опора под шинный мост 6 кВ | |
| Лист 8 | Опора ОП-1 | |
| Лист 9 | Хомут Х1 | |
| Лист 10 | Свая стальная винтовая со стальным | |
| | наконечником СВС-159 | |
| Лист 11 | Прямой участок лотка шириной 0,5 м (М 1:25) | |
| Лист 12 | Поворотный участок лотка шириной 0,5 м (М 1:25) | |
| Лист 13 | Узел Б. (М 1:50) | |
| Лист 14 | Узел В. Переход лотка шириной $b=0,5$ м | |
| | над лотком $b=1,0$ м. | |
| Приложения | | |
| 407-03-506.88 АСИ-1 | Рама МР-1 | |
| 407-03-506.88 АСИ-3 | Фундамент ФР-1 | |
| 407-03-506.88 АСИ-4 | Марка МР-9 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | |
|---|--------|----------------|--------|-----------------|-------|
| П2200152-12.12-03-КРС | | | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 |
| Утвердил | | Печников И. В. | | <i>Печников</i> | 03.13 |
| Содержание тома 3 | | | | | |
| Стадия | | Лист | | Листов | |
| П | | | | | |
|  | | | | | |

Состав проектной документации

| № тома | Обозначение | Наименование | Примечание |
|--------|--------------------------|---|------------|
| 1 | П2200152-12.12-03-ПЗ | Раздел 1 "Пояснительная записка" | |
| 1.2 | П2200152-12.12-03-ИЗ1 | Часть 1. Отчет по инженерно-геодезическим изысканиям | |
| 1.3 | П2200152-12.12-03-ИЗ2 | Часть 2. Отчет по инженерно-геологическим изысканиям | |
| 2 | П2200152-12.12-03-ПЗУ | Раздел 2. Схема планировочной организации земельного участка | |
| 3 | П2200152-12.12-03-КР | Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения" | |
| 4 | П2200152-12.12-03-ИОС | Раздел 5 "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений" | |
| 4.1 | П2200152-12.12-03-ИОС1 | Подраздел 1. Система электроснабжения | |
| 4.1.1 | П2200152-12.12-03-ИОС1.1 | Книга 1. Силовое электрооборудование | |
| 4.1.2 | П2200152-12.12-03-ИОС1.2 | Книга 2. Релейная защита и автоматика, АИИС КУЭ и АСУ ТП | |
| 4.2 | П2200152-12.12-03-ИОС7 | Подраздел 7. Технологические решения | |
| 5 | П2200152-12.12-03-ПОС | Раздел 6 Проект организации строительства | |
| 6 | П2200152-12.12-03-ООС | Раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" | |
| 7 | П2200152-12.12-03-ПБ | Раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности" | |
| 8 | П2200152-12.12-03-ОДИ | Раздел 10 "Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов" | |
| 9 | П2200152-12.12-03-ЭЭ | Раздел 10(1) "Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов" | |
| 10 | П2200152-12.12-03-БЭ | Раздел 10(2) "Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства" | |
| 11 | П2200152-12.12-03-СМ | Раздел 11 "Смета на строительство объектов капитального строительства" | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

П2200152-12.12-03-СП

| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 |

Состав проектной документации

| | | |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
| П | 1 | 2 |



Справка главного инженера

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и с соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта



И.В. Печников

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------------|-------|------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | П2200152-12.12-03-СП | | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | |

Конструктивные и объемно-планировочные решения

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях площадки подстанции

Реконструируемая площадка подстанции расположена в промышленной зоне г. Кстово Нижегородской области. Участок изысканий относится к бассейну р. Кудьма (расположена в 500 м от границ участка), правого притока р. Волга.

Исходные данные для проектирования приняты на основании инженерных изысканий, выполненных ООО "ЭКО ПОЛИГОН" в 2012 году по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2" (П2200152-1114.7369-ПД). Топографические изыскания производились по площадке ОРУ-220кВ ПС Кудьма и прилегающей территории, площадь съемки 2,4 га. Топографическая съемка выполнена в масштабе М 1:500.

1.1 Топографические условия

Рельеф участка техногенный, спланирован в результате освоения территории и застройки прошлых лет. Поверхность участка ровная. Отметки поверхности земли изменяются от 78,17 до 79,97 м.

Дорожная сеть представлена подъездной автодорогой к подстанции. Опасные природные и техногенные процессы в рассматриваемом районе отсутствуют.

Система координат Государственная 1963г.

Система высот Балтийская 1977г.

1.2 Инженерно-метеорологические и климатические условия

Район изысканий относится к зоне II В по районированию территории РФ для строительства (в соответствии со СНиП 23-01-99* Строительная климатология).

Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - минус 31°C, обеспеченностью 0,98 - минус 34°C. Расчетная температура наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - минус 38°C.

Расчетное значение веса снегового покрова - 240 кгс/м² (IV район).

Нормативное значение ветрового давления 23 кгс/м² (II район).

В результате анализа расчетных данных, карты районирования территории РФ по гололедной нагрузке, п. 2.5.46 (табл. 2.5.3) ПУЭ нормативная толщина стенки гололеда для высоты 10 м над поверхностью земли принята равной 15мм (II район по гололеду).

1.3 Инженерно-геологические и гидрогеологические условия

В геологическом строении участка до глубины 15,0 м принимают участие отложения верхнечетвертичной системы (микулинский-калининский горизонты), представленные

П2200152-12.12-03-КР.Т4

| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные и объемно-планировочные решения | Стадия | Лист | Листов |
|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|--|--------|------|--------|
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 | | П | 1.1 | 14 |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

аллювиальными отложениями второй надпойменной террасы, перекрытые с поверхности техногенными образованиями и почвенно-растительным слоем.

Аллювиальные отложения второй надпойменной террасы (микулинский-калининский горизонты а2QIII_{tk-kl}) залегают на поверхности размыва дочетвертичных образований и аллювии лихвинского горизонта на уровне абсолютных высот 60-50м. Абсолютные высоты поверхности террасы составляют 77-80м, повышаясь у тыловых швов до 85м. В основании террасы залегают песок (до 2м) темно-серый, серый; кварцевый, разнозернистый, глинистый, с гравием и редкой галькой карбонатных пород. Выше залегают пески серые, светло-серые, желто-серые, желтые; кварцевые, мелкозернистые, алевролитистые, глинистые в различной степени. В верхней части разреза залегают суглинки коричневые и серые, песчанистые. Мощность террасы достигает 14.5-17.1м.

Гидрогеологические условия участка характеризуются наличием одного водоносного горизонта, приуроченного к верхнечетвертичным отложениям второй надпойменной террасы р. Кудьма. Водовмещающими грунтами являются аллювиальные отложения - прослой песков в суглинках, пески мелкие и средней крупности, водоупор до глубины 15 м не вскрыт. Воды безнапорные. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

В периоды снеготаяния и затяжных дождей, а также в результате утечек из водонесущих коммуникаций в насыпных грунтах возможно образование верховодки.

2 Сведения об особых природных климатических условиях территории подстанции

Климат района изысканий умеренно-континентальный.

Особые природные климатические условия отсутствуют.

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании зданий и сооружений подстанции

В результате анализа материалов изысканий выделено 5 инженерно-геологических элементов ИГЭ.

ИГЭ №1: суглинок мягкопластичный, с прослоями тугопластичного. Залегают повсеместно под насыпными грунтами в верхней части разреза. Мощность составляет 4.8-6.6м.

Обладает следующими расчетными ($a = 0.85$) физико-механическими свойствами: $\gamma = 1,97 \text{ т/м}^3$; $\phi = 18^\circ$; $c = 2,0 \text{ т/м}^2$; $E = 1500 \text{ т/м}^2$.

ИГЭ №2: суглинок мягкопластичный, с прослоями текучепластичного. Залегают повсеместно под суглинками мягкопластичными, с прослоями тугопластичных (ИГЭ №1) средней части разреза. Мощность составляет 3.6-4.8м.

Обладает следующими расчетными ($a = 0.85$) физико-механическими свойствами: $\gamma = 1,93 \text{ т/м}^3$; $\phi = 16^\circ$; $c = 1,7 \text{ т/м}^2$; $E = 1000 \text{ т/м}^2$.

ИГЭ №3: песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный. Залегают под суглинками (ИГЭ №2) в нижней части разреза. Мощность составляет 0.8-2.0м.

| | |
|--------|-------------|
| Изм. № | Изм. инв. № |
| подл. | дата |
| Изм. № | Изм. инв. № |
| подл. | дата |

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П2200152-12.12-03-КР.Т4 | Лист |
| | | | | | | | 1.2 |

Обладает следующими расчетными ($\alpha = 0.85$) физико-механическими свойствами: $\gamma = 2,00$ т/м³; $\phi = 32^{\circ}$; $c = 0,2$ т/м²; $E = 2700$ т/м².

ИГЭ №4: песок мелкий, плотный, водонасыщенный. Вскрыт в виде прослоев среди песков мелких, средней плотности в нижней части разреза. Мощность составляет 1.0–2.4 м.

Обладает следующими расчетными ($\alpha = 0.85$) физико-механическими свойствами: $\gamma = 2,04$ т/м³; $\phi = 34^{\circ}$; $c = 0,3$ т/м²; $E = 3400$ т/м².

ИГЭ №5 песок средней крупности, плотный, водонасыщенный. Вскрыт под песками мелкими в нижней части разреза. Вскрытая мощность составляет 0.4–0.8 м.

Обладает следующими расчетными ($\alpha = 0.85$) физико-механическими свойствами: $\gamma = 2,07$ т/м³; $\phi = 36^{\circ}$; $c = 0,2$ т/м²; $E = 3900$ т/м².

Основанием для фундаментов будет служить суглинок мягкопластичный, с прослоями тугопластичного (ИГЭ №1).

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинка (ИГЭ №1) составляет 1,45 м.

4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части зданий и сооружений подстанции

Установившийся уровень подземных вод в период проведения полевых работ (июль 2012г.) зафиксирован на глубинах 5.8–7.4 м, что соответствует отметкам 78.2–78.4 м БС.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные.

Согласно СНиП 2.03.11-85 (табл.5, 6) по лабораторным данным подземные воды являются слабоагрессивными по содержанию агрессивной углекислоты по отношению к бетону марки W4.

Коррозионная активность грунтов к стальным конструкциям высокая.

5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

Проектной документацией предусматривается строительство следующих сооружений, расположенных на территории реконструируемой ПС 220 кВ Кудьма:

- 1) фундамент и опорные конструкции под токоограничивающие реакторы 6кВ;
- 2) фундамент и опорные металлоконструкции под ТСН-1Н;
- 3) фундамент и опорные металлоконструкции под шинный мост 6 кВ;
- 4) фундамент и опорные металлоконструкции под разъединитель 35 кВ;
- 5) кабельные наземные ж/д лотки по открытой части ПС.

Решения по выполнению опор под оборудование аналогичны решениям, предложенным в проектной документации по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2".

Установка токоограничивающих реакторов производится на железобетонные индивидуальные шестигранные блоки высотой 650 мм. Для крепления опорных изоляторов в верхней части блоков предусмотрена кольцевая штраба для замоноличивания анкерных болтов. Блоки устанавливаются

| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------|------|--------|-------|------|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл. | П2200152-12.12-03-КР.ТЧ | | | | | | Лист |
| | | | Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 1.3 |

на высоте 2,920 м на металлическую раму, объединяющую девять опор из электросварных прямошовных труб.

Опорные конструкции устанавливаются на винтовые стальные сваи со сварным наконечником и оголовком СВС-159.

Установка ТСН-1Н производится на металлическую раму, выполненную из швеллеров 12П, 10П, объединяющую две опоры из электросварных прямошовных труб.

Металлоконструкции шинного моста выполняются из швеллеров 12П, в качестве опорных металлоконструкций применяются трубы электросварных прямошовных труб профиля 219х6.

Металлоконструкции разъединителя 35 кВ выполняются из швеллеров 12П, в качестве опорных металлоконструкций применяются трубы электросварных прямошовных труб профиля 219х6.

Конструкции для прокладки кабелей предусматриваются в виде унифицированных сборных железобетонных лотков по серии 3.407.1-157 "Унифицированные железобетонные изделия подстанций 35-500 кВ" со съемными железобетонными плитами.

Лотки устанавливаются на железобетонные бруски. Доборные участки кабельных каналов выполняются путем обрезания кабельного лотка по месту. Грунт под брусками уплотняется щебнем. Через каждые 50 м по длине предусматриваются огнестойкие уплотнения. Уплотнения выполняются при помощи кабельной проходки ОГРАКС-КП.

Проход над автомобильной дорогой плиты УБК-9а см. лист 11 графической части.

6 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций

6.1 Установка группы токоограничивающих реакторов 6 кВ

Согласно Градостроительному кодексу РФ (от 29.12.2004 N 190-ФЗ) сооружение относится ко второму уровню ответственности по ГОСТ Р 54257-10.

Площадка установки реактора 6 кВ примыкает к блоку КРУ-6 кВ.

Проектом предусматривается высокая установка трех реакторов на железобетонных индивидуальных шестигранных блоках высотой 650 мм. Для крепления опорных изоляторов в верхней части блоков предусмотрена кольцевая штраба для замоноличивания анкерных болтов. Блоки устанавливаются на высоте 2,27 м на металлическую раму, объединяющую девять опор из электросварных прямошовных труб.

Эксплуатационная (нормативная) нагрузка на строительные конструкции 2010 кг.

Проектная (расчетная) нагрузка на строительные конструкции 2111 кг.

6.2 Сооружение трансформатора собственных нужд 6/0,4 кВ

Согласно Градостроительному кодексу РФ (от 29.12.2004 N 190-ФЗ) сооружение относится ко второму уровню ответственности по ГОСТ Р 54257-10.

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|------|--------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|------|--------|------|--------|-------|------|

П2200152-12.12-03-КР.ТЧ

Лист
1.4

Площадка установки нового трансформатора собственных нужд 6/0,4 кВ располагается вблизи ОПУ, со стороны здания ЗРУ 6 кВ.

Опора под трансформатор собственных нужд 6/0,4 кВ проектируется из металлических подставок и рам.

Эксплуатационная (нормативная) нагрузка на строительные конструкции – 2100 кг.

Проектная (расчетная) нагрузка на строительные конструкции – 2205 кг.

6.3 Сооружение разъединителя 35 кВ

Согласно Градостроительному кодексу РФ (от 29.12.2004 N 190-ФЗ) сооружение относится ко второму уровню ответственности по ГОСТ Р 54257-10.

Опора под разъединитель 35 кВ проектируется из металлических подставок и рам.

Эксплуатационная (нормативная) нагрузка на строительные конструкции – 210 кг.

Проектная (расчетная) нагрузка на строительные конструкции – 2205 кг.

6.4 Сооружение шинного моста 6 кВ

Согласно Градостроительному кодексу РФ (от 29.12.2004 N 190-ФЗ) сооружение относится ко второму уровню ответственности по ГОСТ Р 54257-10.

Опора под шинный мост 6 кВ проектируется из металлических подставок и рам.

Максимальная эксплуатационная (нормативная) нагрузка на строительные конструкции – 850кг.

Проектная (расчетная) нагрузка на строительные конструкции – 2205 кг.

6.5 Прокладка наземных кабельных лотков

Согласно Градостроительному кодексу РФ (от 29.12.2004 N 190-ФЗ) сооружение относится ко второму уровню ответственности по ГОСТ Р 54257-10.

Конструкции для прокладки кабелей предусматриваются в виде унифицированных сборных железобетонных лотков по серии 3.407.1-157 «Унифицированные железобетонные изделия подстанций 35–500 кВ» со съемными железобетонными плитами.

Лотки устанавливаются на железобетонные бруски. Доборные участки кабельных каналов выполняются путем обрезания кабельного лотка по месту. В качестве крышек кабельных лотков применяются АЦЭИД плиты 3000x1500x40 по ГОСТ 4248-92. Асбестоцементные плиты нарезать по месту. Грунт под брусками уплотняется щебнем. В местах выхода кабелей из кабельных сооружений зданий в наземные лотки, а также в местах разветвления на территории ОРУ и через каждые 50 м по длине предусматриваются огнестойкие уплотнения. Уплотнения выполняются при помощи кабельной проходки ОГРАКС-КП.

7 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства

В виду стесненных условий застройки открытого участка подстанции в качестве фундаментов применяются винтовые стальные сваи. Для передачи нагрузок от оборудования с

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | |
|------|---------|------|--------|---|------|
| 1 | - | Зам. | |  | |
| Изм. | Кол.чч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |

П2200152-12.12-03-КР.Т4

Лист
15

опорными металлоконструкциями на грунт проектной документацией предусматриваются винтовые стальные сваи со сварным наконечником и оголовком СВС-159. Монтаж фундаментов осуществляется без земляных работ с помощью универсальной бурильной машины УБМ-85 по разбивочным осям.

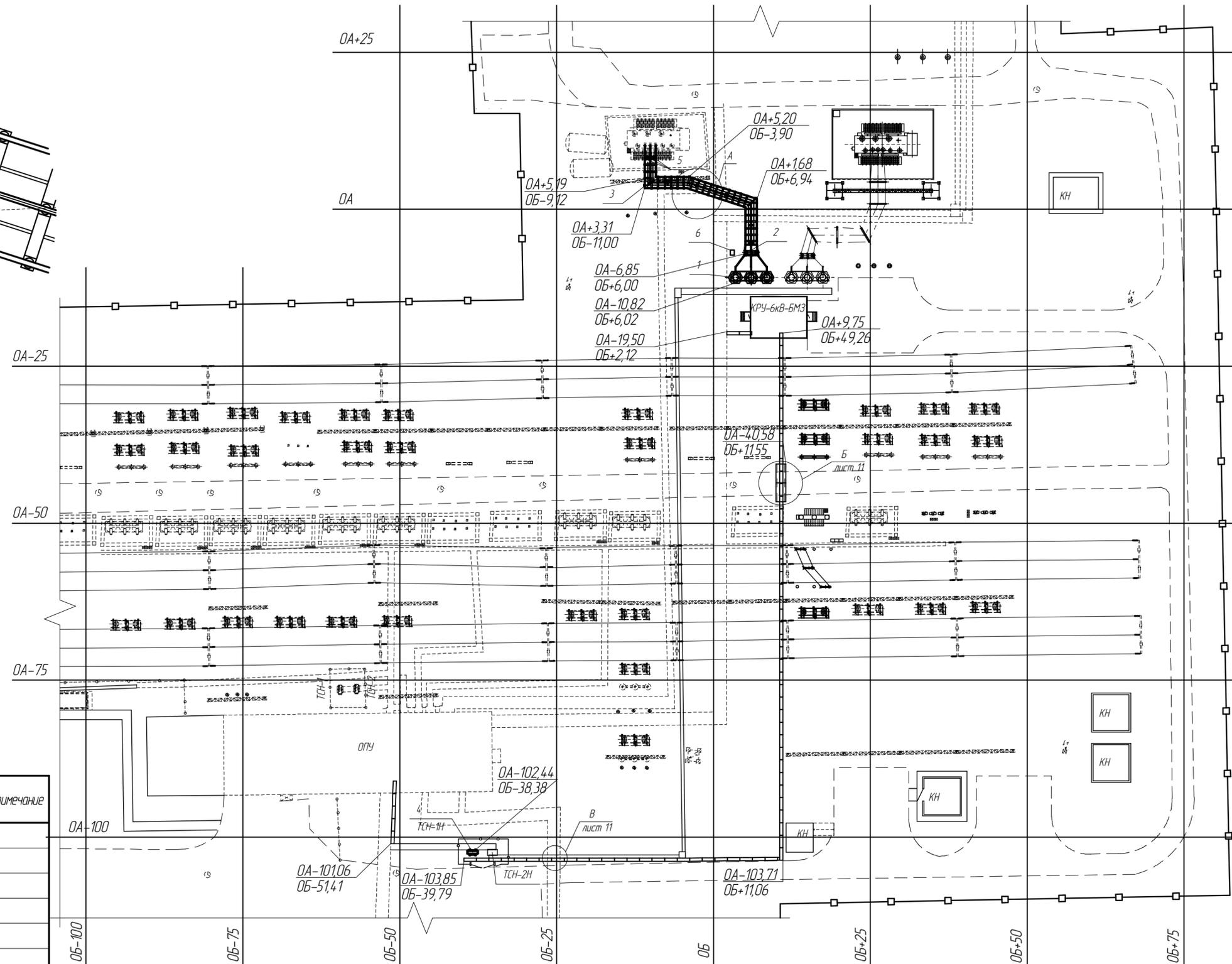
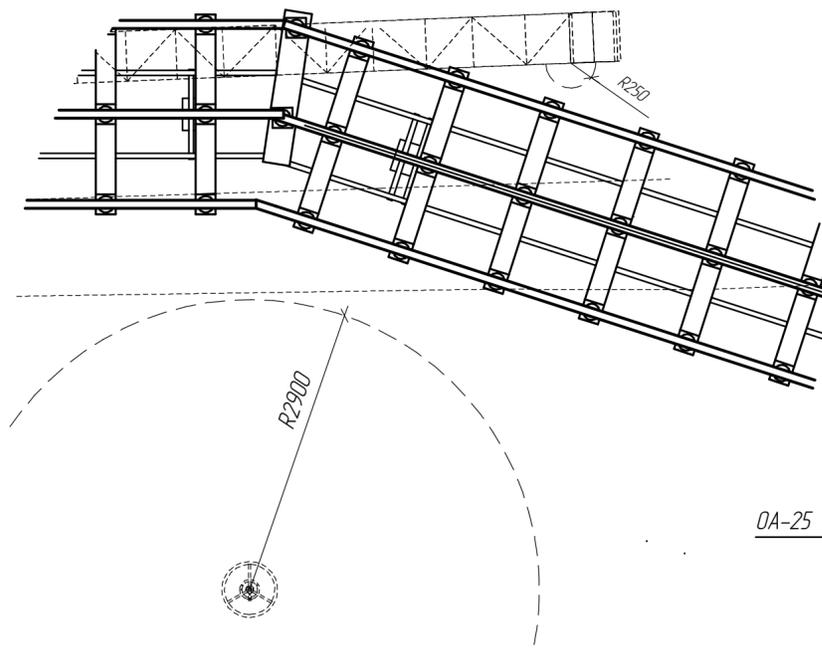
Для недопущения действия на фундаменты нормальных сил морозного пучения, минимальная глубина заложения фундаментов назначается с учетом требований СП 22.13330.2011 "Основания зданий и сооружений", и принимается ниже глубины промерзания грунтов.

Закрепление опор под оборудование на фундаментах предусматривается жестким, на болтах М24, что обеспечивает необходимую устойчивость и пространственную неизменяемость конструкции.

Проектная документация разработана для производства работ в летнее время. При производстве работ в период отрицательных температур руководствоваться требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции".

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | | | | | Лист |
| | | | | | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П2200152-12.12-03-КР.ТЧ | |

A (M 10:1)



| Поз | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед, кг | Примечание |
|-----|-------------|---|------|--------------|------------|
| 1 | | Реактор токоограничивающий сухой наружной установки | | | |
| | | $U_{ном} = 6 \text{ кВ}, I_{ном} = 630 \text{ А}, x_{ном} = 0,28 \text{ Ом}$ | 3 | | |
| 2 | | Разъединитель трехполюсный с двигательными приводами гл. и заз. ножей, с двумя комплектами заз. ножей, | | | |
| | | $U_{ном} = 35 \text{ кВ}, I_{ном} = 3150 \text{ А}$ | 1 | | |
| 3 | | Изолятор опорный с керамической изоляцией, $U_{ном} = 20 \text{ кВ}$, механическая разрушающая сила на изгиб – 20 кН | 94 | | |
| 4 | | Трансформатор силовой сухой трехфазный двухобмоточный, Д/У ₀ | | | |
| | | $U_{ном} = 6/0,4 \text{ кВ}, S_{ном} = 630 \text{ кВА}$ | 1 | | |
| 5 | | ОПН $U_{ном} = 6 \text{ кВ}, U_{макс. раз} = 7,2 \text{ кВ}$ | | | |
| | | $I_{ном. раз} = 10 \text{ кА}$ | 3 | | |
| 6 | | Выносной блок управления разъединителем 35 кВ | 1 | | |

Условные обозначения:

- существующее оборудование;
- оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ-2".
- вновь устанавливаемое оборудование;
- вновь прокладываемые кабельные лотки;
- существующая автодорога;
- существующее внешнее ограждение ПС;
- существующие внутренние ограждения.

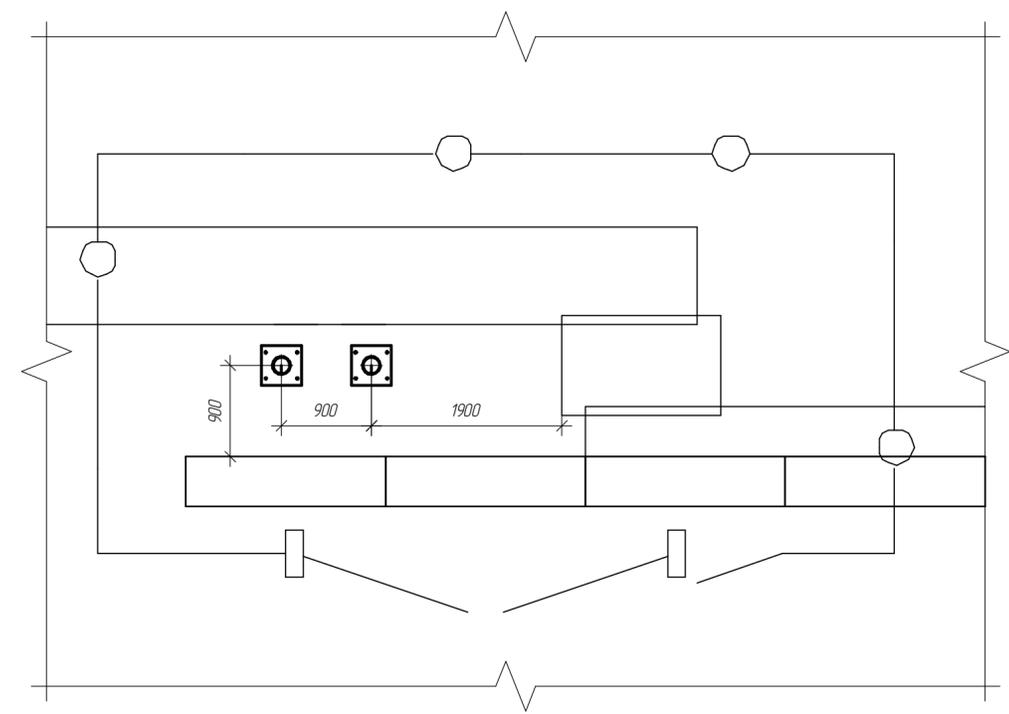
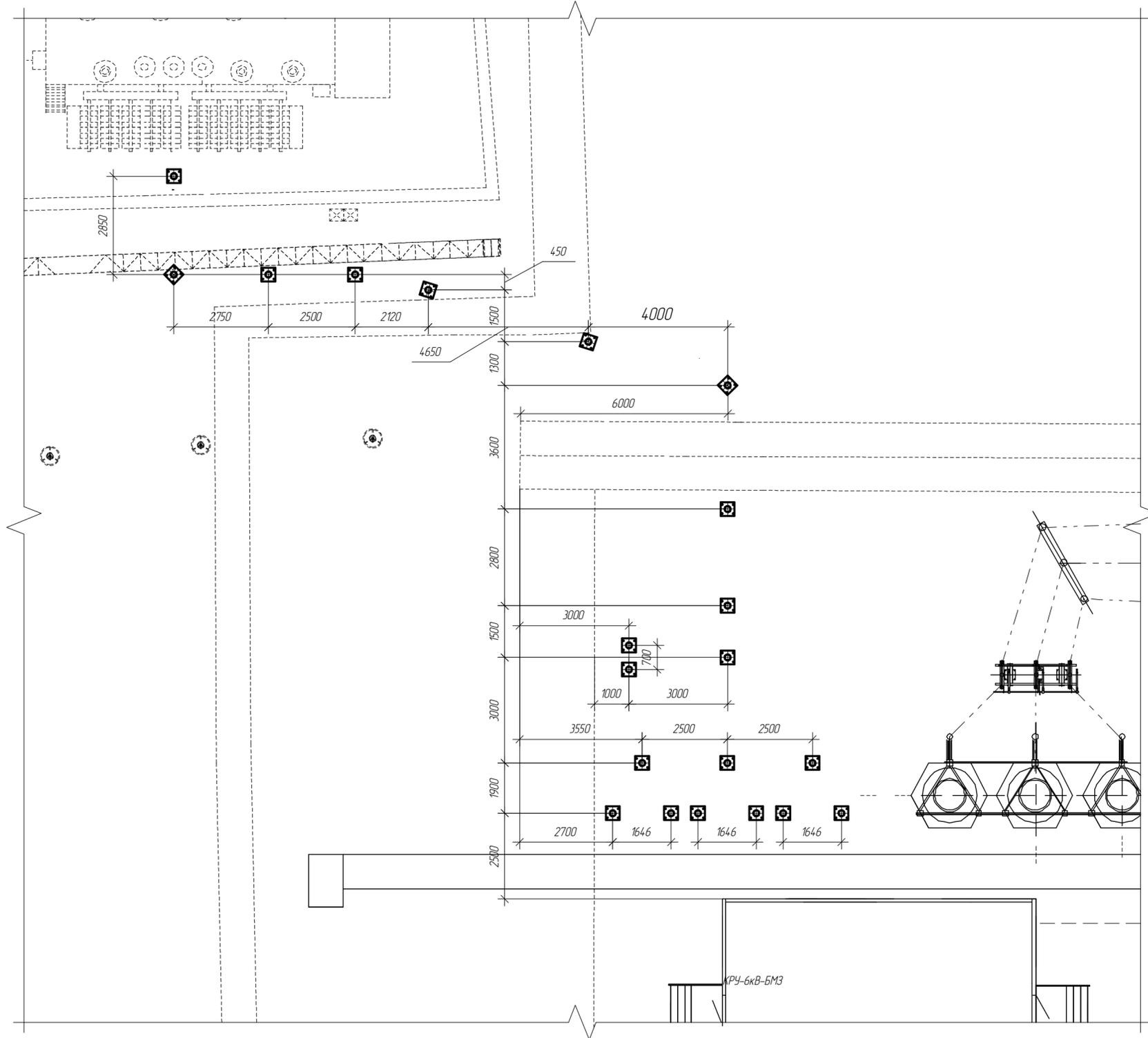
Примечания:

1. План разработан в соответствии с исходными данными, предоставленными заказчиком, и результатами инженерных изысканий, проведенными ООО "ЭСИ" в 2012г.
2. Высота шинного моста 3040 мм (отметка верхнего фланца изолятора).
3. Узел "Б" см. лист 11.

| | | | | | | |
|-------------|---------------|------|--------|--|-------|--------------------|
| | | | | П2200152-12.12-03-КР | | |
| | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | <i>Каржина</i> | 03.13 | ПС 220 кВ "Кудьма" |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | |
| Разработал | Пименов Н.М. | | | <i>Пименов</i> | 03.13 | |
| | | | | План фундаментов открытой части подстанции (М 1:500) | | |
| | | | | ЭнергоСтройИнжиниринг | | |

План фундаментов под токоограничивающий реактор 6 кВ, разъединитель 35 кВ, шинный мост 6 кВ (М 1:100)

План фундаментов под трансформатор собственных нужд ТСН-1Н (М 1:50)



Указания по монтажу и защите строительных конструкций

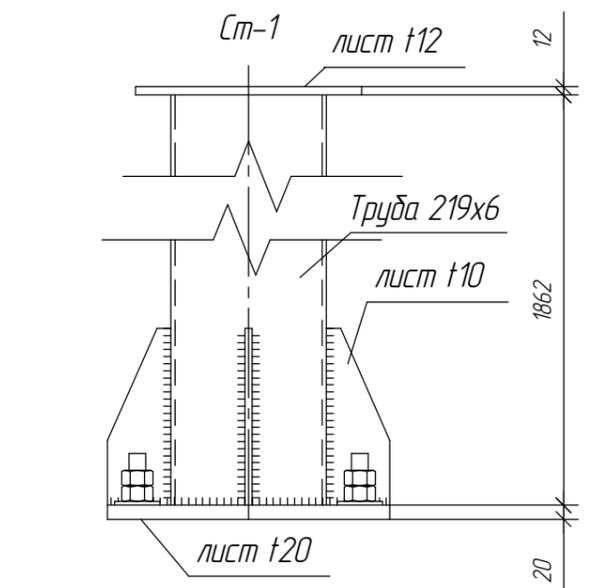
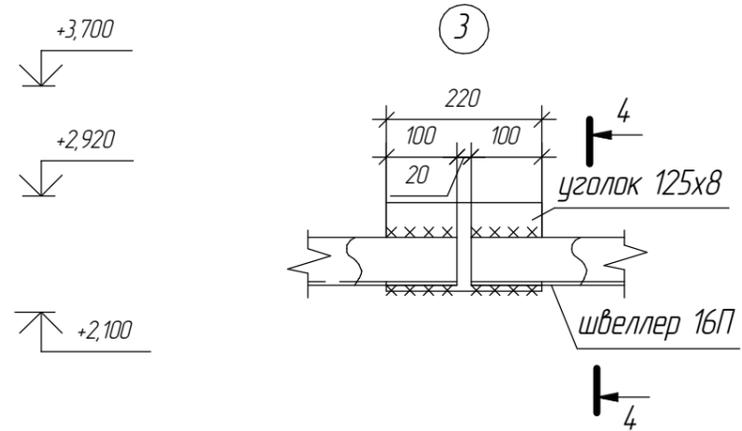
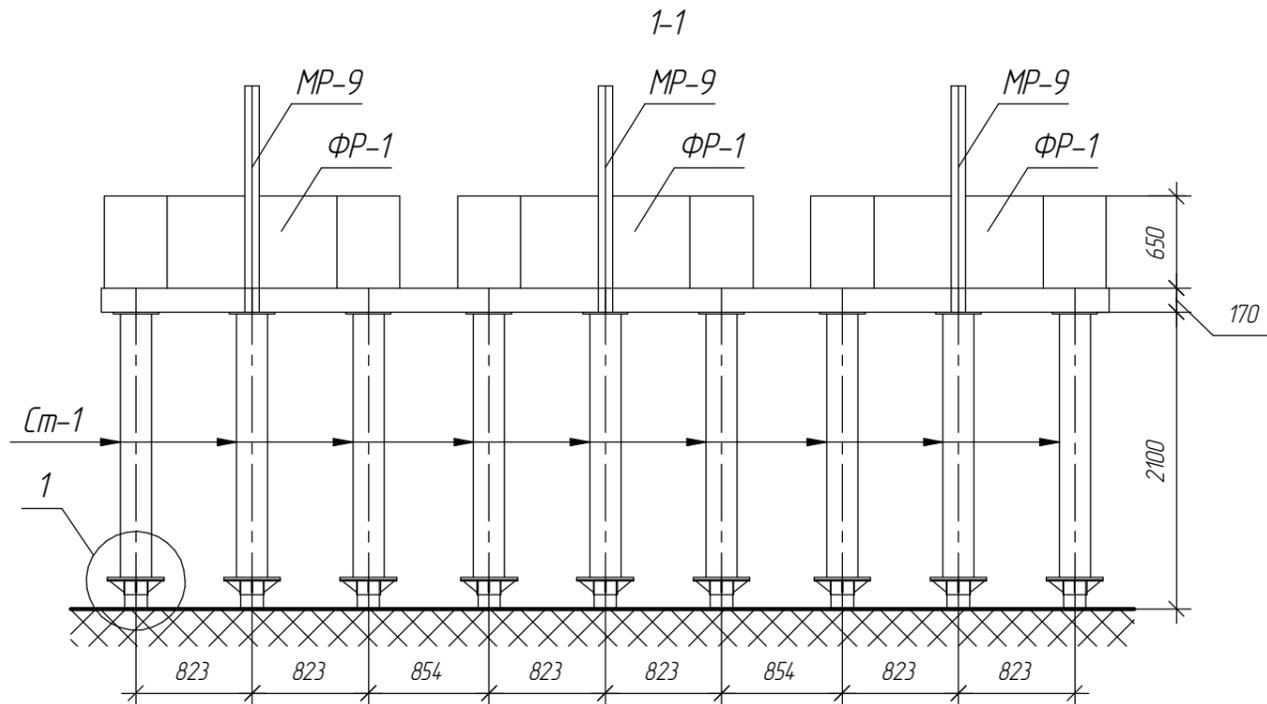
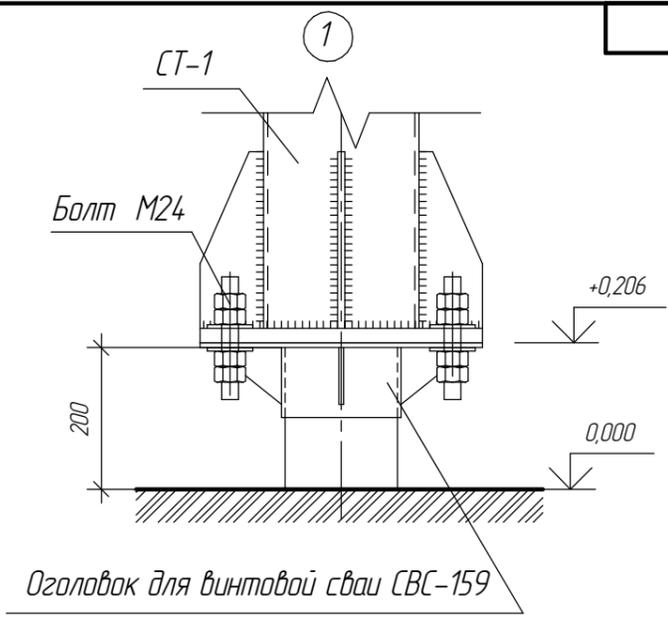
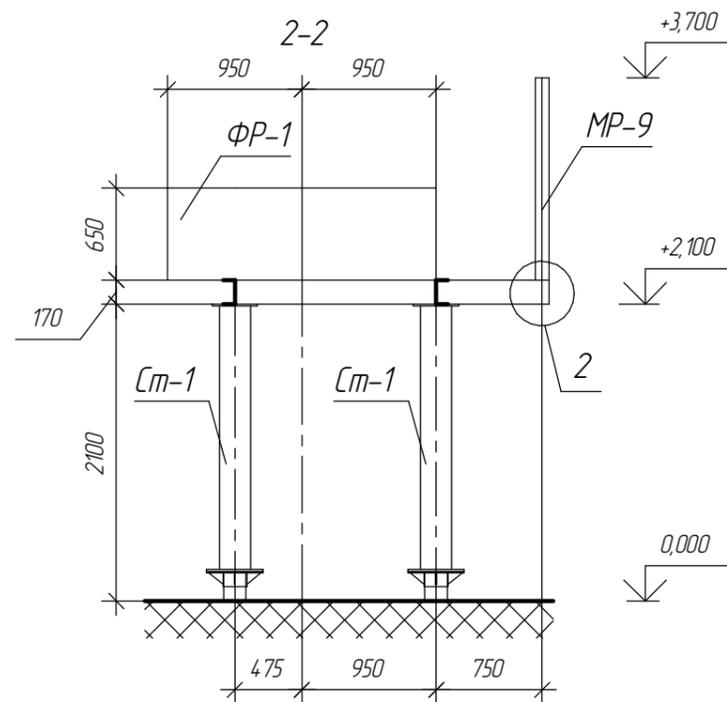
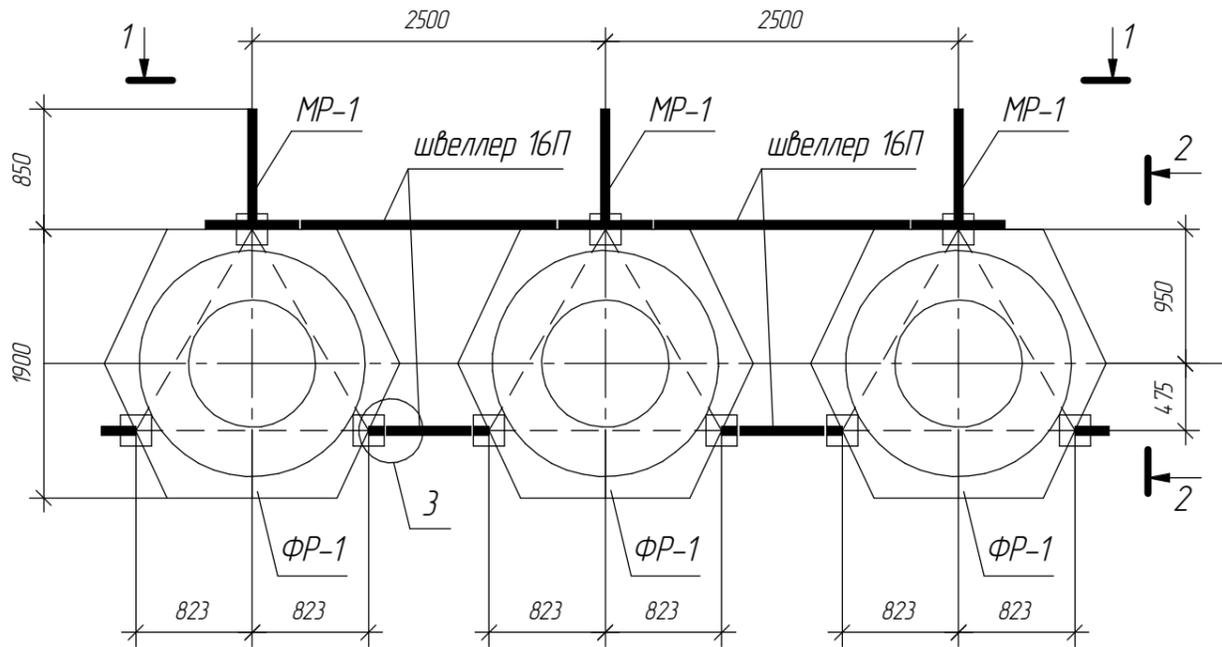
1. Строительные конструкции разработаны под оборудование открытой части подстанции.
2. Основанием фундаментов под оборудование являются грунты слоя ИГЗ №1 – суглинки мягкопластичные, с прослоями тугопластичного со следующими физико-механическими свойствами (при $\alpha = 0,85$):
 - удельный вес грунта - 1,97 тс/м³;
 - удельное сцепление - 20 кПа;
 - угол внутреннего трения - 18°;
 - модуль деформации - 15 МПа.
3. Фундаменты под оборудование являются винтовые сваи СВС-159 l=4м.
4. Сварные швы выполнять полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа сварочной проволокой СВ-08А по ГОСТ 2246-70*. Монтажную сварку конструкций выполнять электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75*.
5. Размеры сварных швов принимать в зависимости от толщины свариваемых элементов. Минимальные катеты сварных угловых швов принимать по табл.38* СНиП II-23-81*.
6. Для защиты от коррозии металлоконструкций порталов ошиновки и опор под оборудование заводского изготовления выполнить горячую оцинковку толщиной не менее 100 мкм.
7. Подкраску поврежденных мест цинкового покрытия и окраску металлоконструкций, изготовленных на монтажных участках выполнять цинконаполненной композицией ЦИНОЛ толщиной 100 мкм с последующей окраской лакокрасочной композицией АЛПОЛ толщиной 40 мкм.
8. Для защиты от коррозии метизов применяется лакокрасочная композиция АЛПОЛ толщиной 40 мкм.
9. Конструкцию винтовых свай СВС-159 смотреть на листе 8.
10. Конструкции опор ОП смотреть на листах 4-7.

Условные обозначения

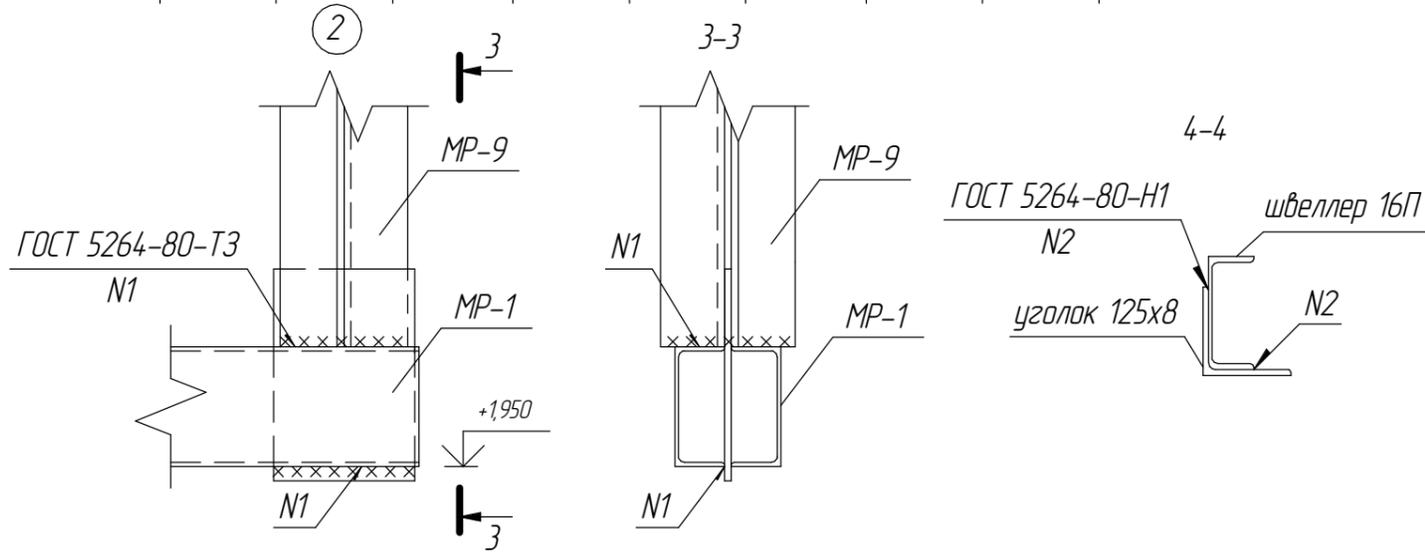
- - - - - существующее оборудование;
- оборудование, устанавливаемое по титулу "Реконструкция ОРУ 220 кВ ПС Кудьма с установкой и вводом в работу АТ2".
- ⊗ внавь устанавливаемые фундаменты;
- ⊕ внавь прокладываемые кабельные лотки;

| | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------|-------|-------|-------|---|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | |
| 2 | - | Зам. | | | | Стадия | Лист | Листов |
| Изм. | Колыч. | Лист | №рек. | Подп. | Дата | П | 3 | |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | | 03.13 | ПС 220 кВ "Кудьма" | | |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | | 03.13 | | | |
| Разработал | Лименов Н.М. | | | | 03.13 | Планы фундаментов открытой части подстанции | | |
| | | | | | | ЭнергоСтройИнжиниринг | | |

Опора под токоограничивающий реактор 6 кВ



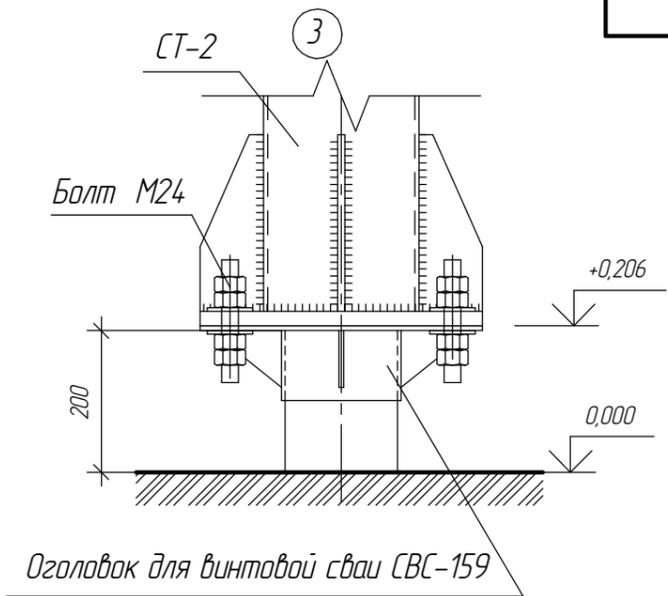
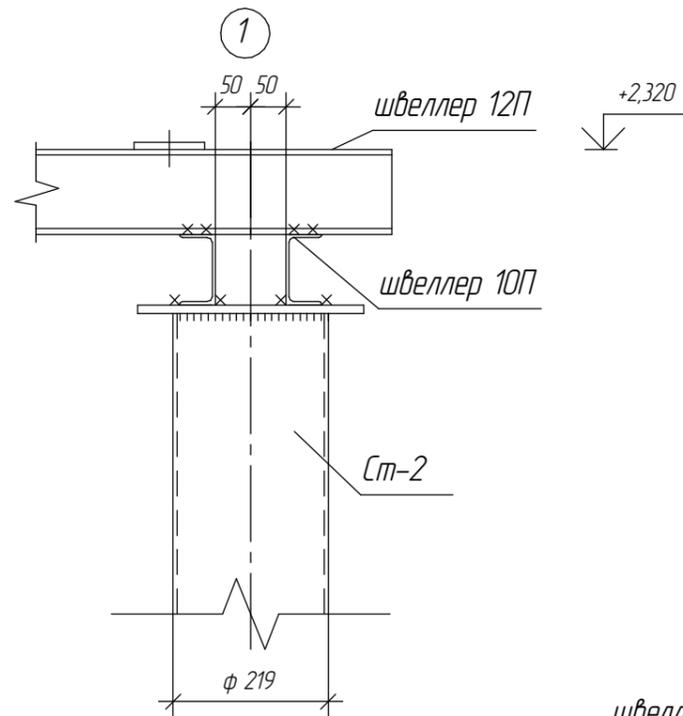
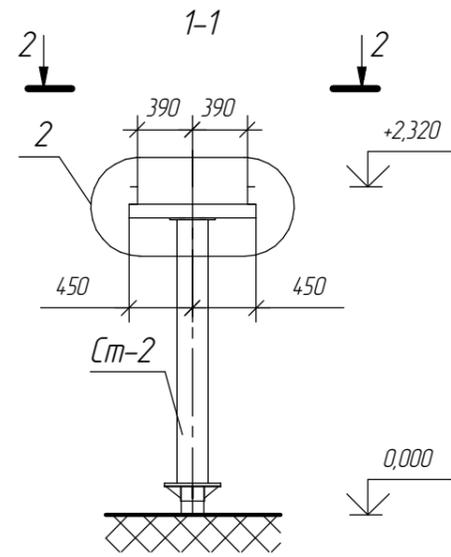
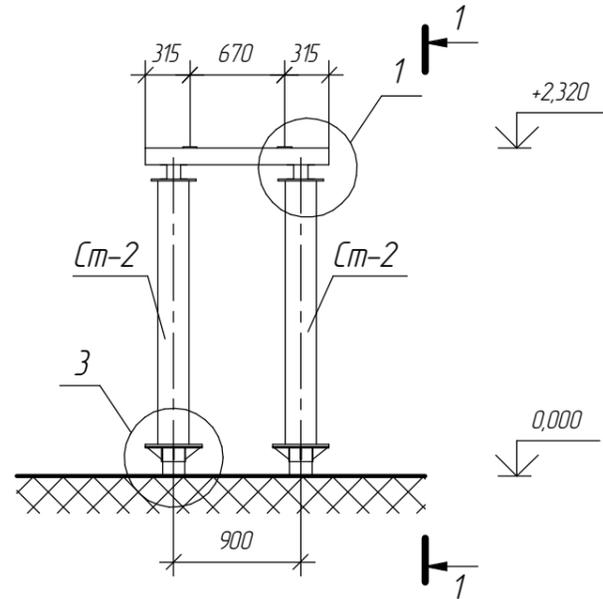
- Примечания:
1. Опора предназначена для установки трех токоограничивающих реакторов 6 кВ.
 2. Общая масса оборудования 2010 кг.
 3. За условную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли в месте установки опоры.
 4. Стальные конструкции опоры выполнить из стали марки С245.
 5. Раму MP-1 смотреть на листе 407-03-506.88 АСИ-1
 6. Марку MP-9 смотреть на листе 407-03-506.88 АСИ-3
 7. Фундамент ФР-1 смотреть на листе 407-03-506.88 АСИ-4
 8. Указания по монтажу и защите строительных конструкций см. лист 3



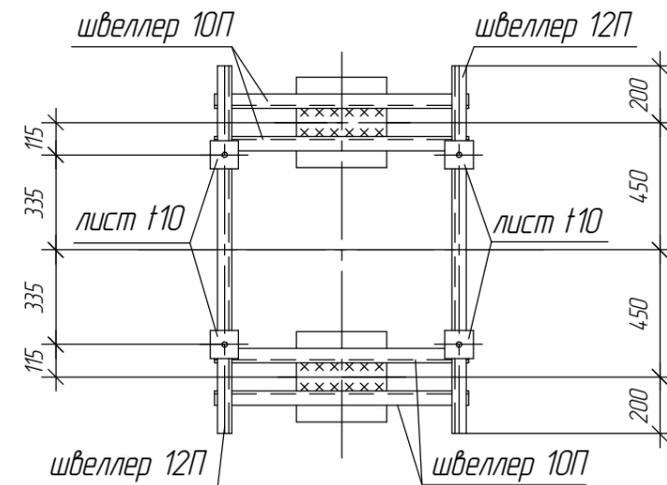
| | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------|--------|-------|---|--|--------|------|--------|
| | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | | |
| | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | | 03.13 | | П | 4 | |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | | 03.13 | | | | |
| Разработал | Лименов Н.М. | | | | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Опора под токоограничивающий реактор 6 кВ | | | |

Согласовано
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

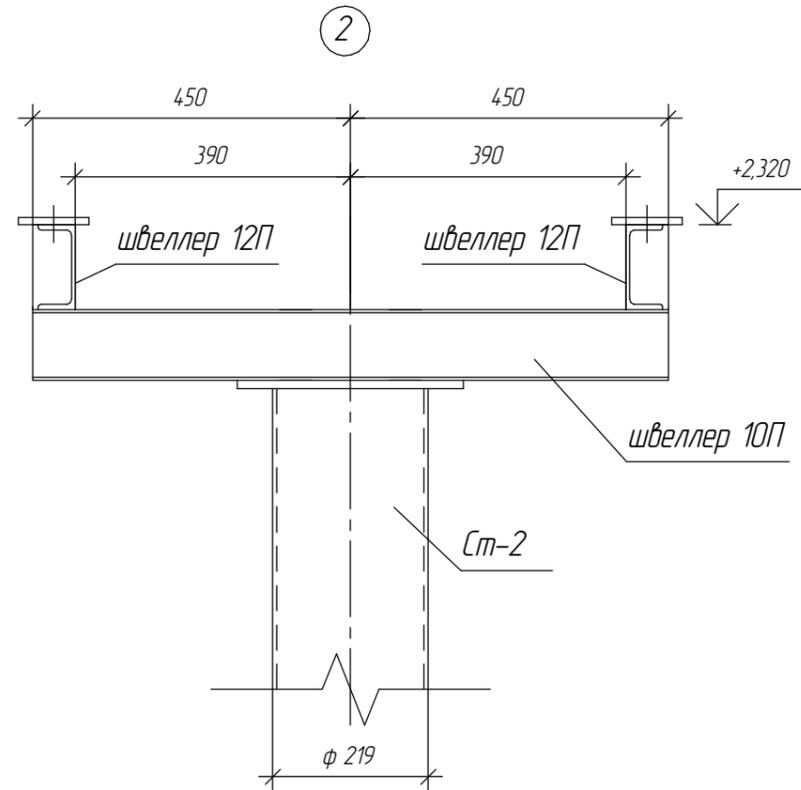
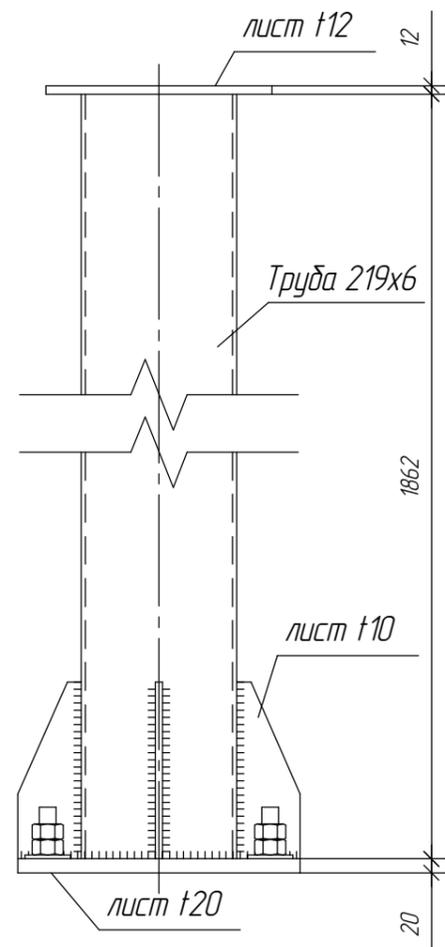
Опора под трансформатор
собственных нужд ТСН-1Н



2-2



Ст-2



Примечания:

1. Опора предназначена для установки трансформатора собственных нужд ТСН-1Н.
2. Общая масса оборудования 2010 кг.
3. За условную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли в месте установки опоры.
4. Стальные конструкции опоры выполнить из стали марки С245.
5. Указания по монтажу и защите строительных конструкций см. лист 3

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---------------|--------|--------|-------|---|-----------------------|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | Варшва | 03.13 | | П | 5 | |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | С | 03.13 | | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | П | 03.13 | Опора под трансформатор собственных нужд ТСН-1Н | ЭнергоСтройИнжиниринг | | |

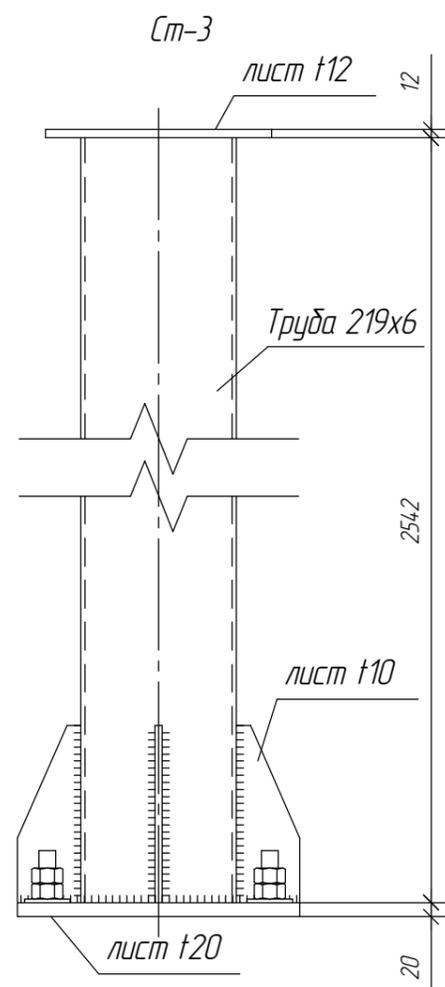
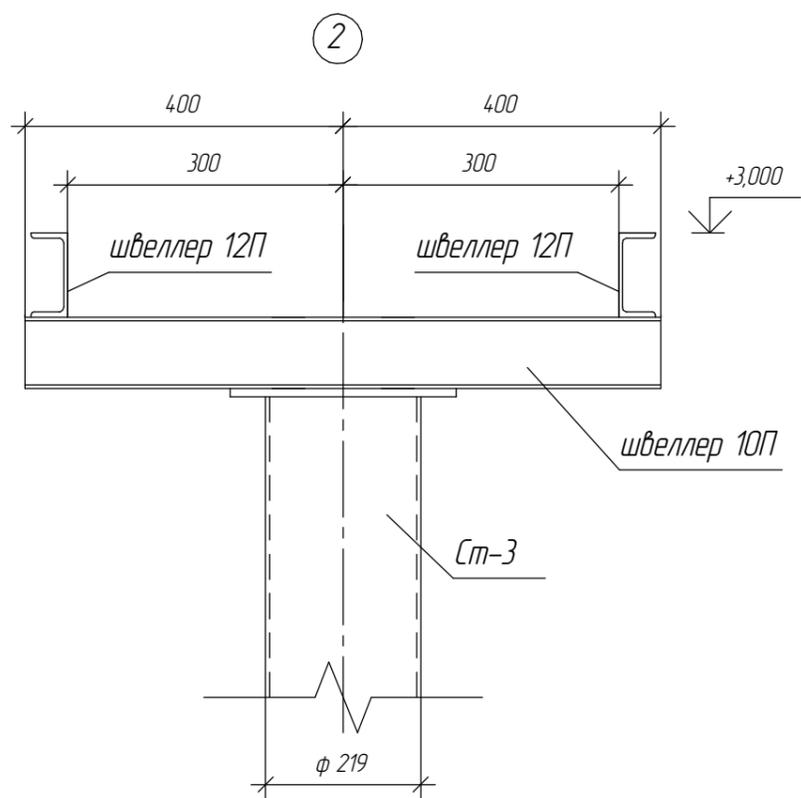
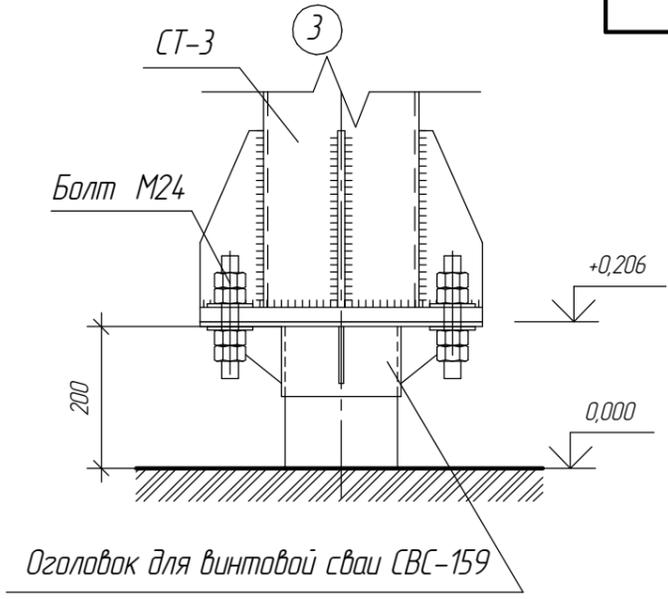
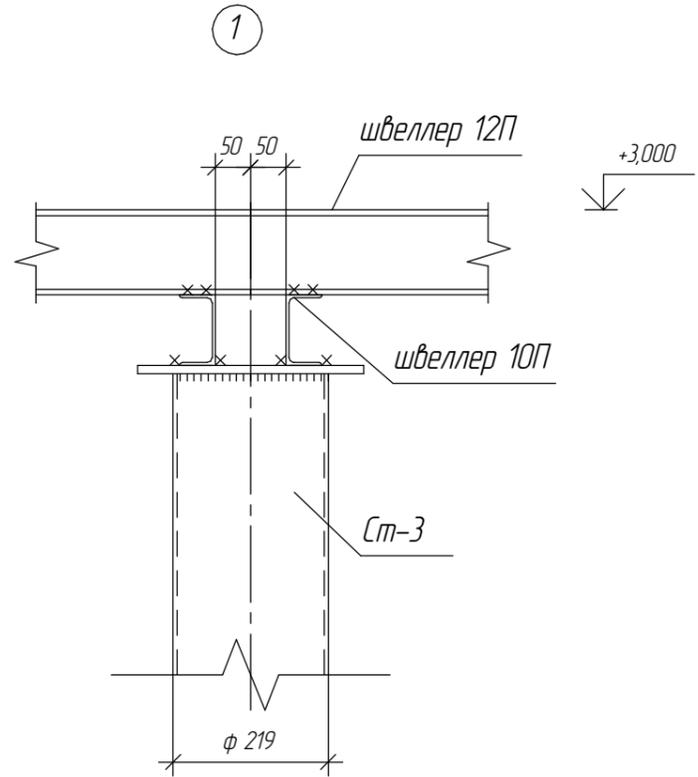
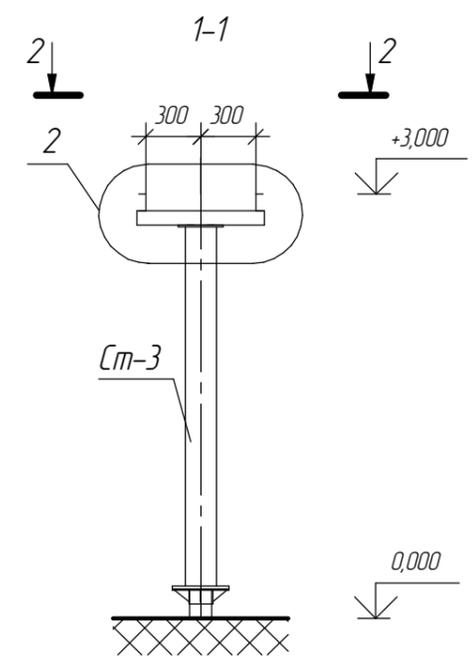
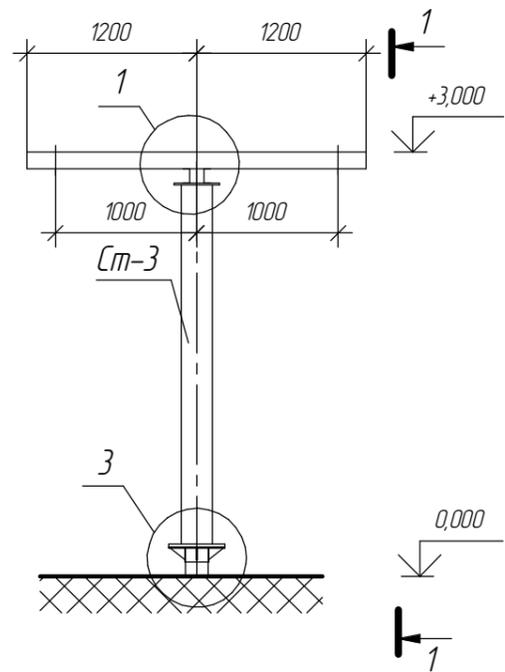
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Опора под разъединитель 35 кВ



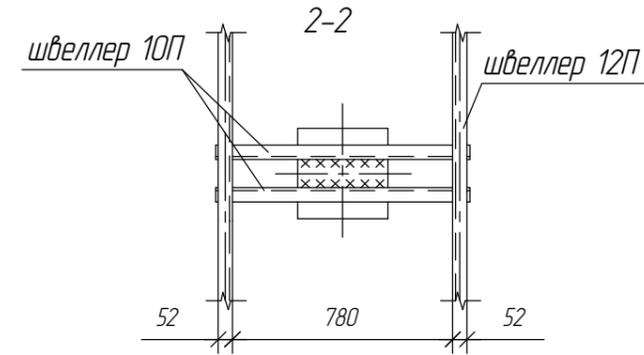
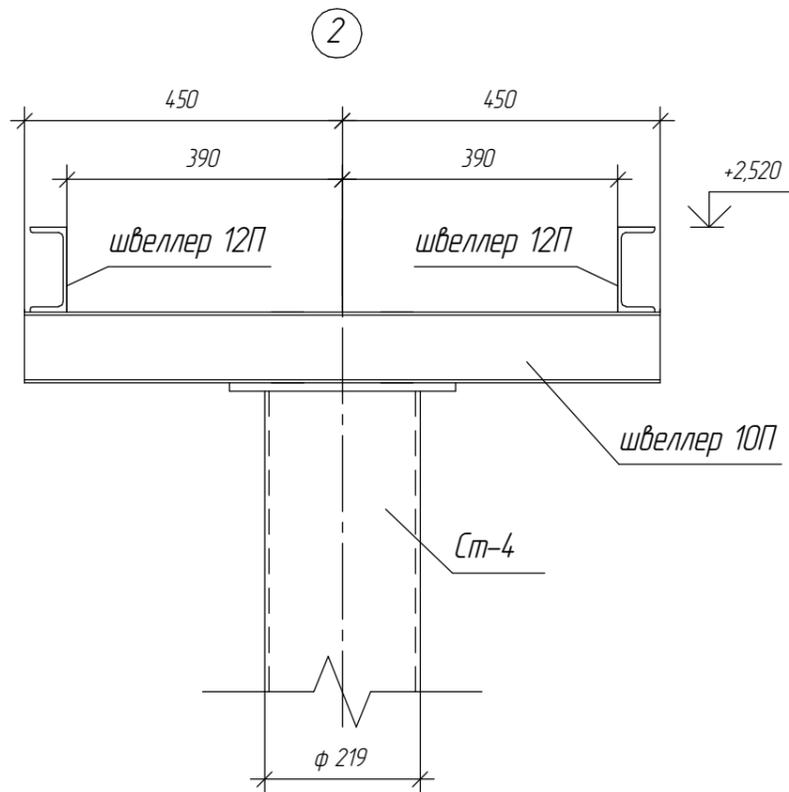
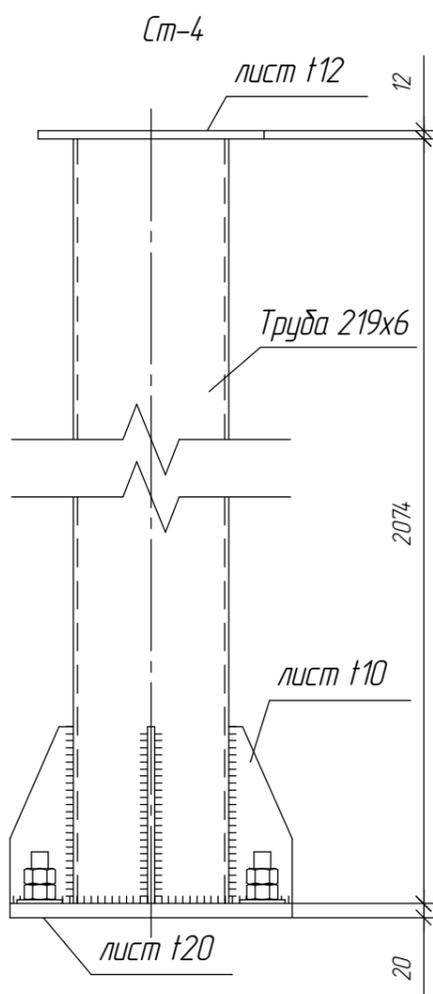
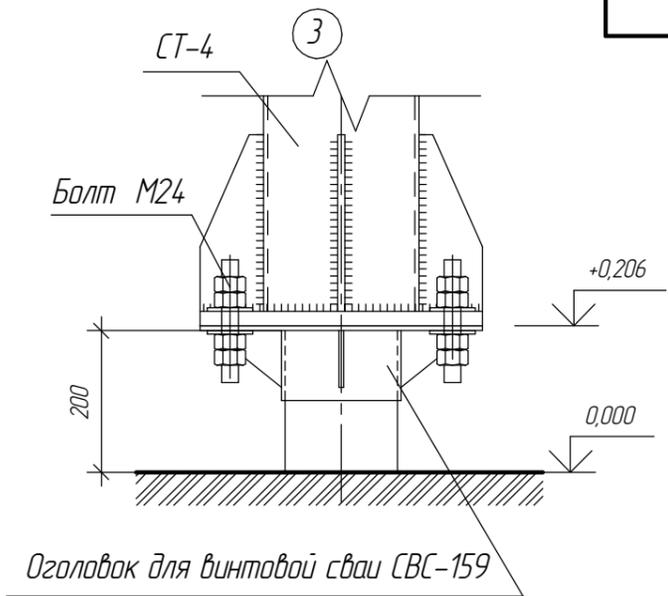
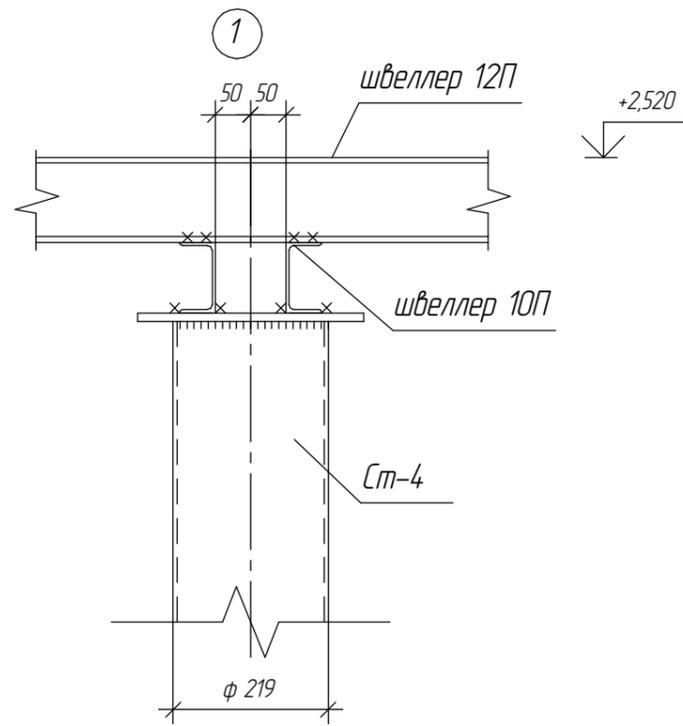
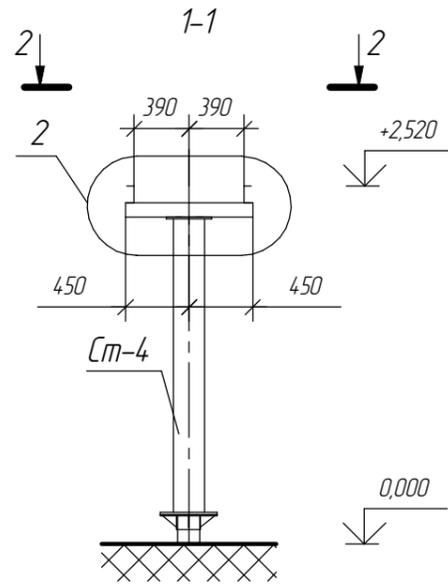
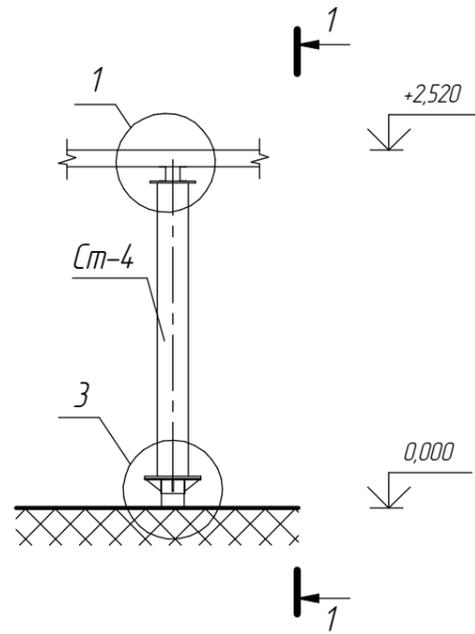
1. Опора предназначена для установки трехполюсного разъединителя.
2. Максимальная масса оборудования 210 кг.
3. Стальные конструкции опоры выполнить из стали марки С 245.
4. Указания по монтажу и защите строительных конструкций см. лист 3

| | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------|--------|----------------|-------|---|--------|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Изм. | Коллч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | <i>Каржина</i> | 03.13 | | П | 6 | |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | | | | |
| Разработал | Пименов Н.М. | | | <i>Пименов</i> | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Опора под разъединитель 35 кВ | | | |

Согласовано

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

Опора под шинный мост 6 кВ



Примечания:

1. Опора предназначена для установки шинного моста 6 кВ.
2. Общая масса оборудования 850 кг.
3. За условную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли в месте установки опоры.
4. Стальные конструкции опоры выполнить из стали марки С245.
5. Указания по монтажу и защите строительных конструкций см. лист 3

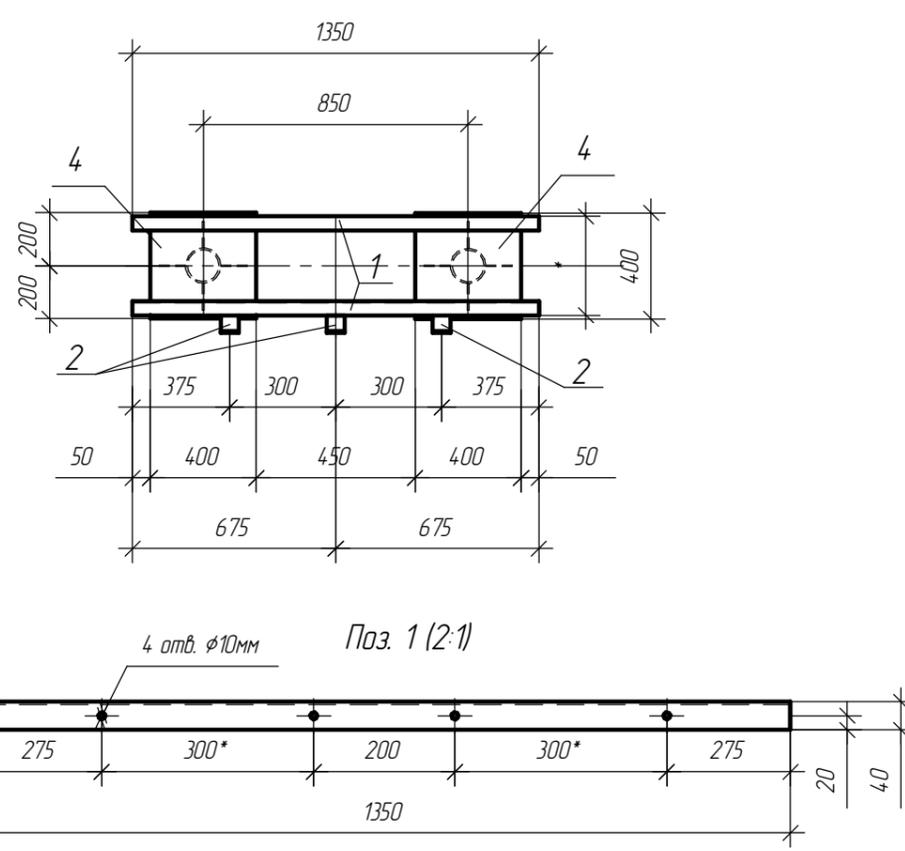
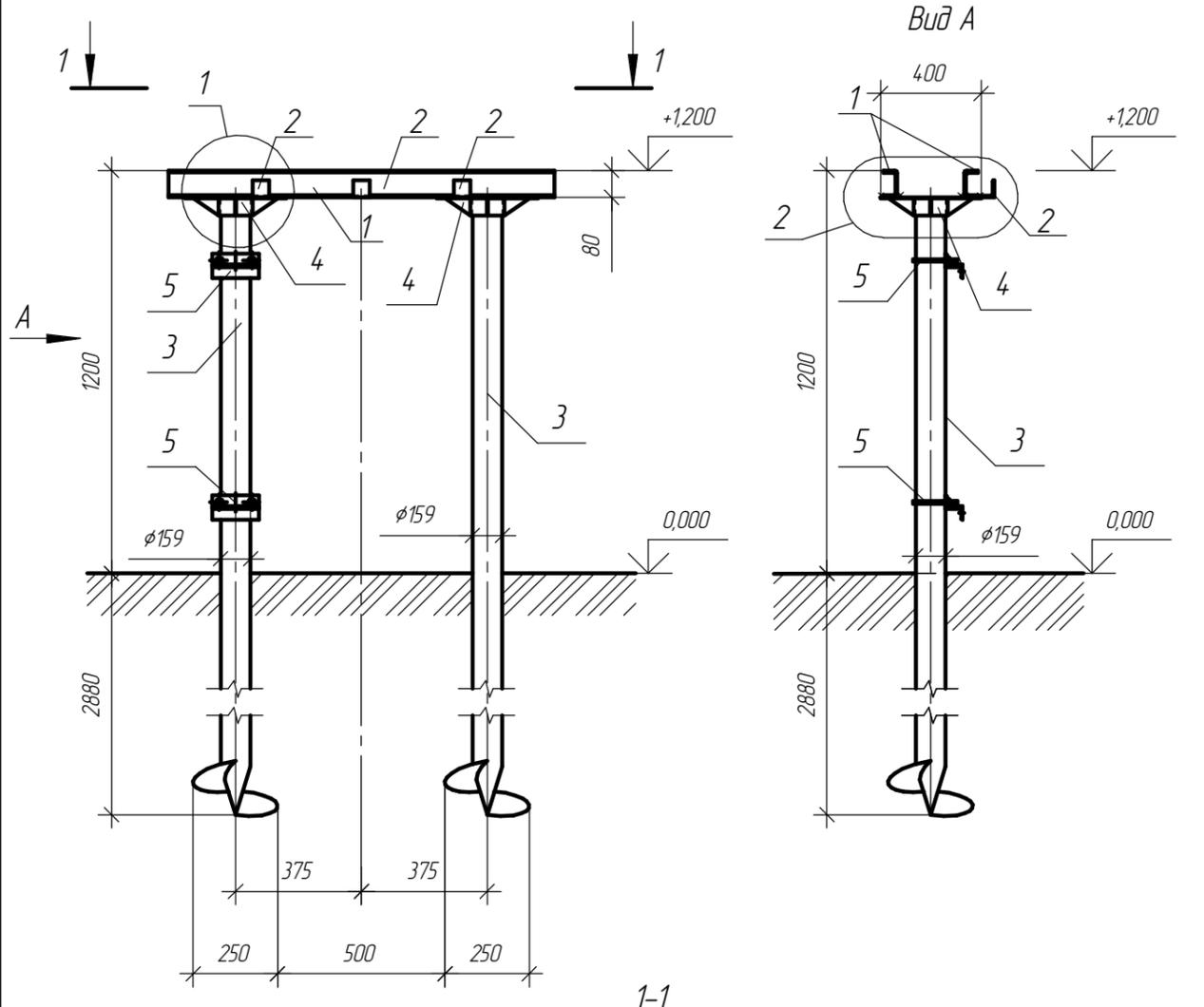
Согласовано

Взам. инв. №

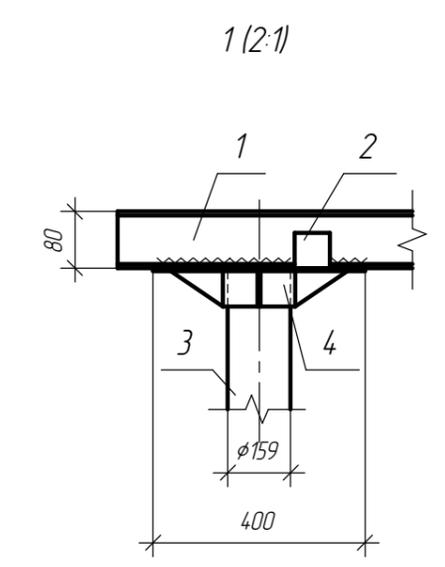
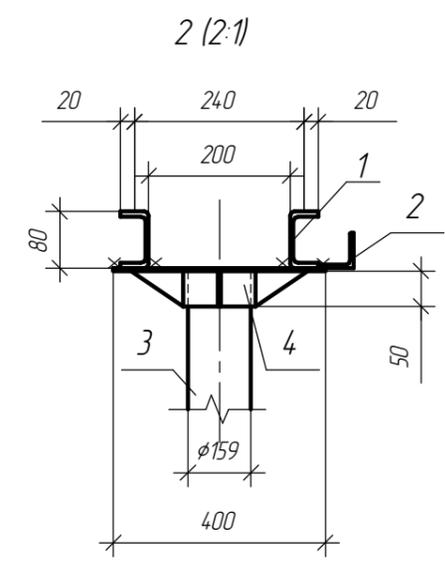
Подп. и дата

Инв. № подл.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|---|--------|-----------------------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 | | П | 7 | |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Опора под шинный мост 6 кВ | | ЭнергоСтройИнжиниринг | |



| Поз | Обозначение | Наименование | Кол, шт | Масса ед., кг | Примеч. |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------|---------------|----------|
| Стальные элементы | | | | | |
| 1 | ГОСТ 8240-89 | Швеллер №8, $l=1150\text{мм}$ | 2 | 8,11 | Оцинков. |
| 2 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 50x50x5мм, $l=50\text{мм}$ | 3 | 0,2 | Оцинков. |
| 3 | | Винтовая свая СВС-159 $l=4\text{м}$ | 2 | | |
| 4 | | Оголовок винтовой сваи 400x400мм | 2 | | |
| 5 | П2200152-12.12-03-КР лист 9 | Хомут Х1 | 2 | | |



- Примечания:
1. Место расположения опоры на ОРУ см. П2200152-12.12-03-КР лист 3.
 2. Размеры обозначенные символом * уточнить по месту.
 3. Указания по монтажу и защите строительных конструкций см. лист 3

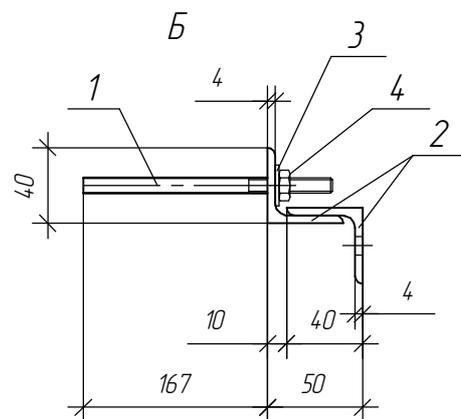
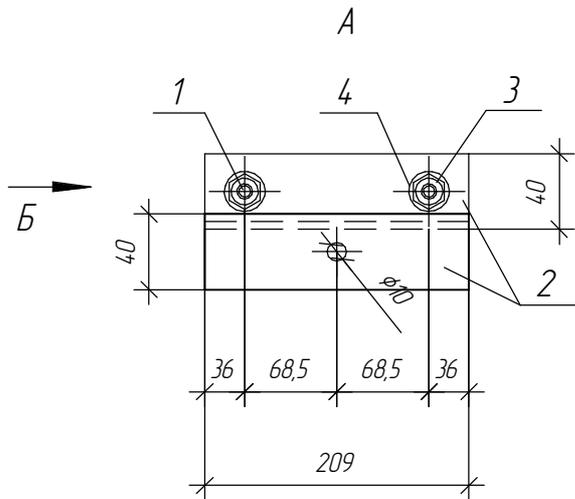
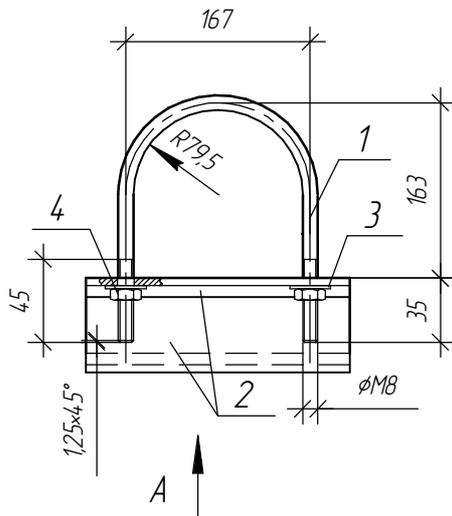
| | | | | | |
|--|---------------|------|--------|-------|-----------------------|
| П2200152-12.12-03-КР | | | | | |
| ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | | | |
| 2 | - | Нов. | | | |
| Изм. | Коллч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | | 03.13 |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | | 03.13 |
| Разработал | Пименов Н.М. | | | | 03.13 |
| Опора ОП-1 | | | | | ЭнергоСтройИнжиниринг |
| | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | П | 8 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

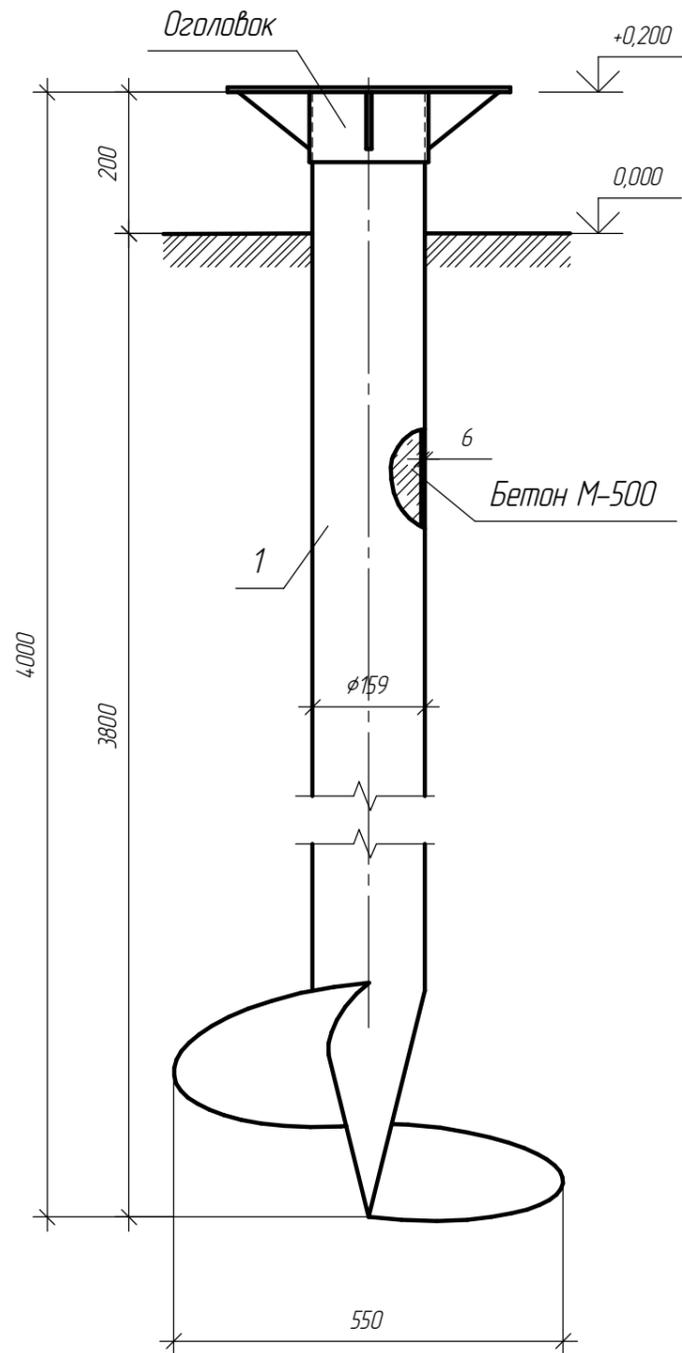


| Марка | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед.кг. | Масса общ.кг. | Примечание |
|-------|-------|----------------|------------------------------|------|-----------------|------------------|------------|
| Х1 | 1 | ГОСТ 2590-2006 | Круг $\phi 8$, $l=350$ мм | 1 | 0,15 | 0,15 | |
| | 2 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 40x40x4мм, $l=139$ мм | 2 | 0,34 | 0,68 | |
| | | | Стандартные изделия | | | | |
| | 3 | ГОСТ 5927-70 | Гайка М8 | 2 | 0,0055 | 0,011 | |
| | 4 | ГОСТ 11 371-78 | Шайба 8 | 2 | 0,0017 | 0,0034 | |
| | Итого | | | | | 0,844 | |

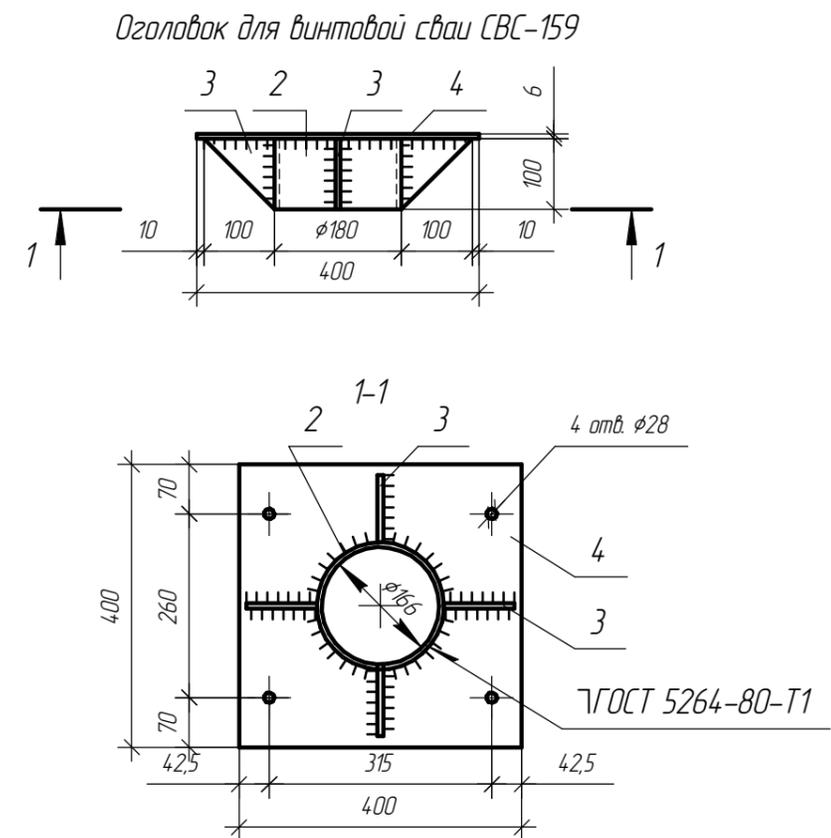
П2200152-12.12-03-КР

ПС 220 кВ Кудьма.
Реконструкция собственных нужд с переводом
питания ТСН на АТ-1

| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | Стадия | Лист | Листов |
|-------------|--------|---------------|--------|-------|-------|--------------------|------|--------|
| 2 | - | Нов. | | | | ПС 220 кВ "Кудьма" | П | 9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | | 03.13 | Хомут Х1 | | |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | | 03.13 | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | | 03.13 | | | |



| Поз | Обозначение | Наименование | Кол, шт | Масса ед., кг | Примеч. |
|-----|---------------|---|---------|---------------|----------|
| 1 | | Свая стальная винтовая со сварным наконечником СВС-159 l=4м | 23 | | |
| | | Оголовок для винтовой сваи СВС-159 | 23 | | |
| 2 | ГОСТ 10704-91 | Труба 180x5x100 | 1 | 2,2 | Оцинков. |
| 3 | ГОСТ 19903-90 | Лист стальной треугольн. 6x100x100мм | 4 | 0,3 | Оцинков. |
| 4 | ГОСТ 19903-90 | Лист стальной 6x400x400мм | 1 | 7,6 | Оцинков. |
| | | Материал | | | |
| | | Бетон М-500, м ³ | | 0,09 | |



Примечания:

1. Место расположения свай на открытой части ПС см. лист 3.
2. Указания по монтажу см. лист 1.6 в текстовой части проектной документации.

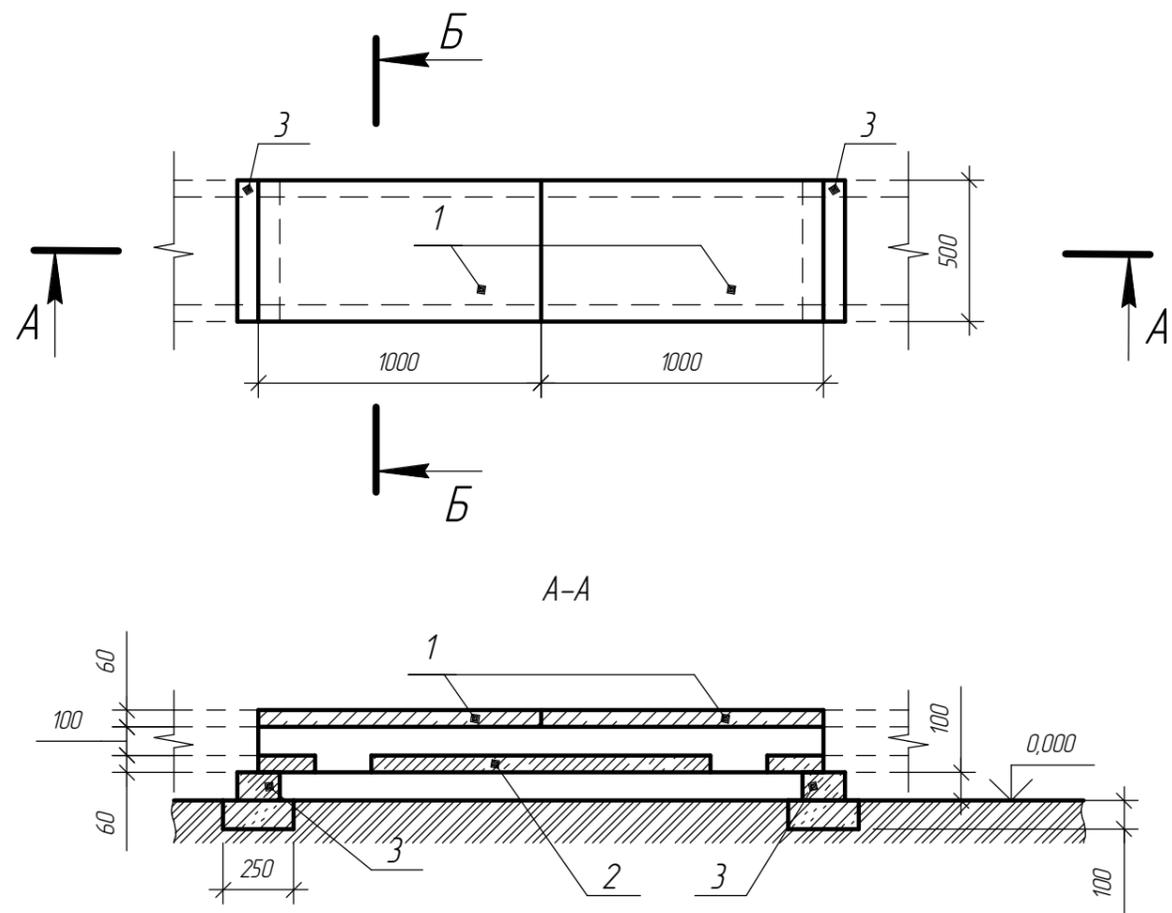
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П2200152-12.12-03-КР | | | |
|-------------|---------------|------|--------|-------|-------|--|-----------------------|------|--------|
| 1 | - | Зам. | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | | 03.13 | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | | 03.13 | | П | 10 | |
| Разработал | Пименов Н.М. | | | | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Свая стальная винтовая со стальным наконечником СВС-159 | ЭнергоСтройИнжиниринг | | |

Согласовано

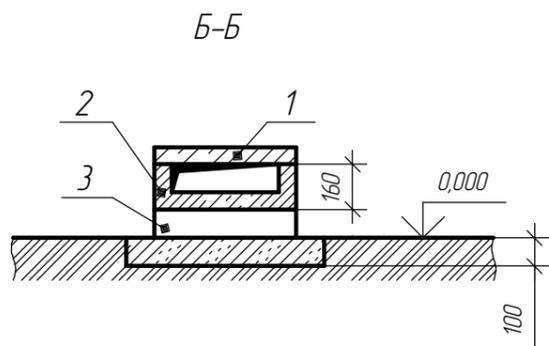
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



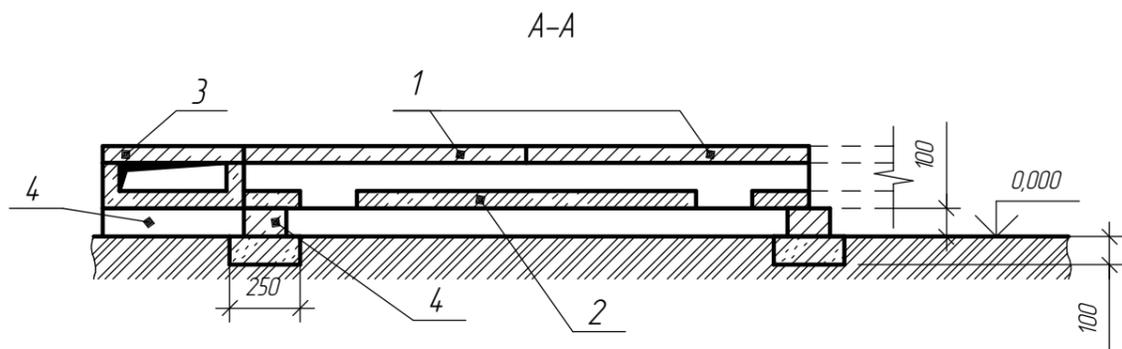
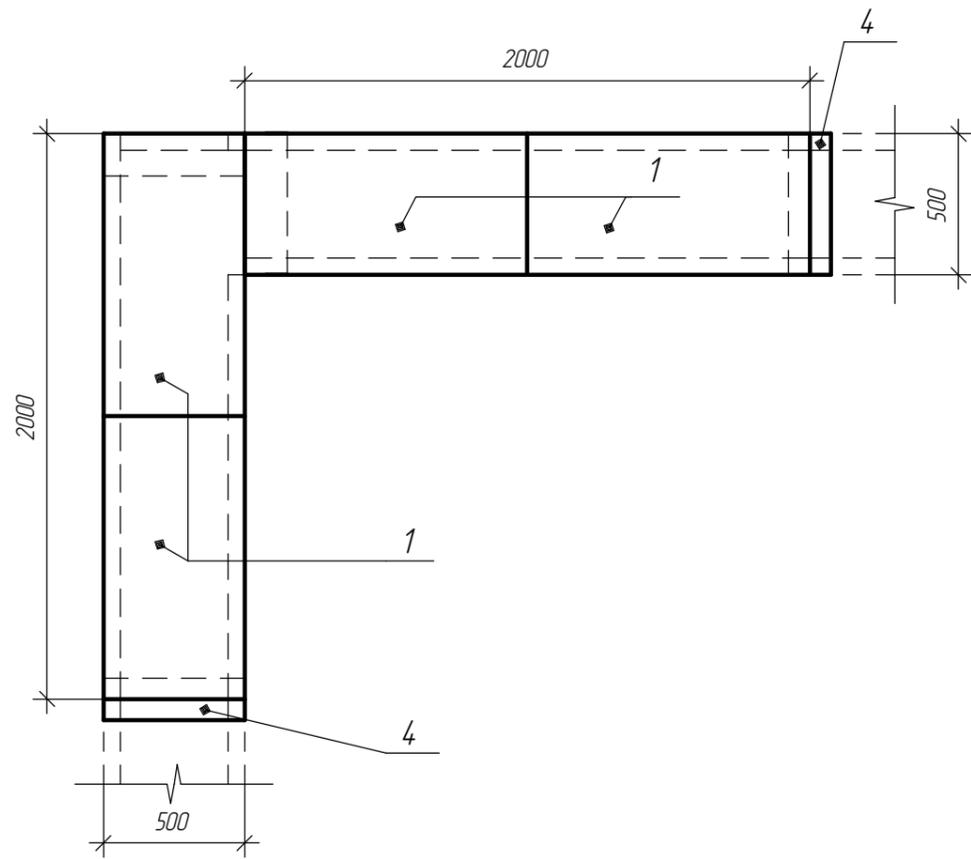
| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол-во шт. | Масса кг | Примечание |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|------------|----------|------------|
| Сборные железобетонные изделия | | | | | |
| 1 | ГОСТ 4248-92 | АЦЭИД 1000х500х40 | 2 | 54 | |
| 2 | 3.407.1-157 вып.1 | Лоток Л 20.5 | 1 | 175 | |
| 3 | 3.407.1-157 вып.1 | Брус Б 5 | 2 | 20 | |
| Материалы | | | | | |
| | | Щебень, м ³ | | 0,03 | |



- Примечания:
1. Прокладные бруски Б 5 укладываются по уплотненному щебнем грунту.
 2. На поворотных участках в прямых участках лотка отверстие для прохода кабеля выполнить по месту. Поперечное сечение торцевого поворотного лотка закрыть отрезанным по необходимой длине бруском Б 5 на цементном растворе.
 3. В качестве дорнового участка лотка шириной 0,5м использовать прямой участок лотка шириной 0,5м, отрезанный по необходимой длине.
 4. Поперечное сечение разрезов поворотных плит очистить от пыли, промыть водой и защитить цементной стяжкой.

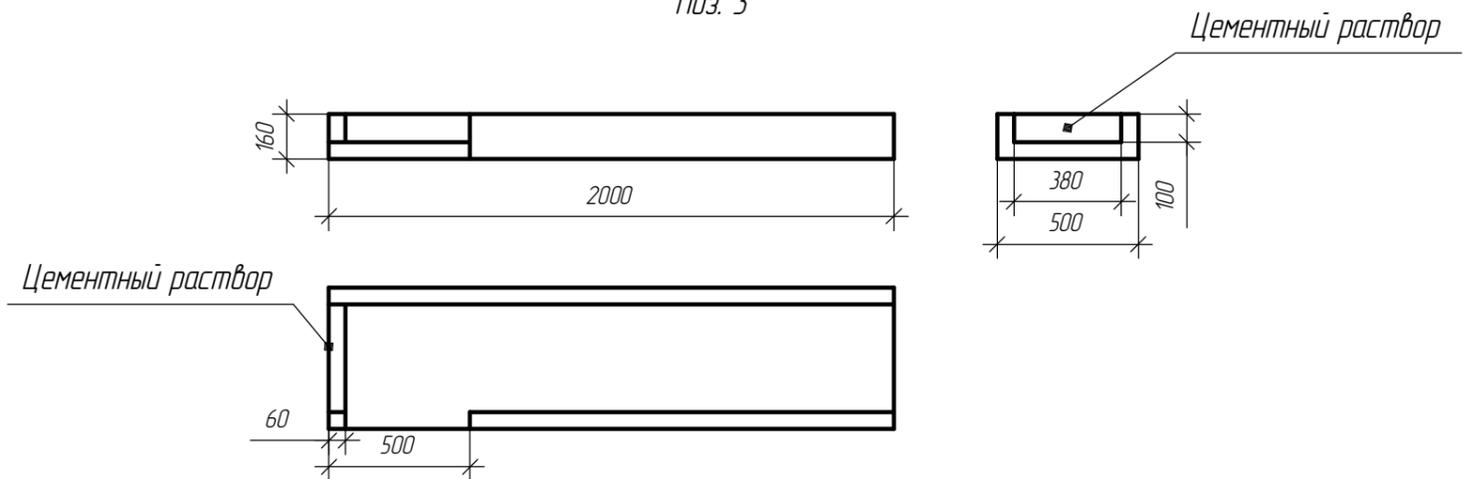
| | | | | |
|--------------|--|--|--|--|
| Согласовано | | | | |
| Инв. № подл. | | | | |
| Подп. и дата | | | | |
| Взам. инв. № | | | | |

| | | | | | |
|---|--------|---------------|--------|----------------|--------|
| П2200152-12.12-03-КР | | | | | |
| ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 |
| ПС 220 кВ "Кудьма" | | | | | |
| Прямой участок лотка шириной 0.5 м (М 1:25) | | | | | |
| | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | П | 11 | |
| | | | | | |



| № | Обозначение | Наименование | Кол. шт. | Масса кг | Примечание |
|-----------|-------------------|------------------------|----------|----------|------------|
| 1 | ГОСТ 4248-92 | АЦЭИД 1000x500x40 | 4 | 54 | |
| 2 | 3.407.1-157 вып.1 | Кабельный лоток Л 20.5 | 1 | 175 | |
| 3 | 3.407.1-157 вып.1 | Кабельный лоток Л 20.5 | 1 | 175 | |
| 4 | 3.407.1-157 вып.1 | Брус Б 5 | 4 | 20 | |
| Материалы | | | | | |
| | фракция 20-40 | Щебень, м ³ | | 0,12 | |

Поз. 3



Примечания:

1. Прокладные бруски Б 5 и Б 10 укладываются по уплотненному щебнем грунту.
2. Стенку поворотного лотка отрезать УШМ.
3. Поперечное сечение разрезов поворотных лотков очистить от пыли, промыть водой и защитить цементной стяжкой.

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|---|--------|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 | | П | 12 | |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Поворотный участок лотка шириной 0.5 м (М 1:25) | | | |
| | | | | | | | | | |

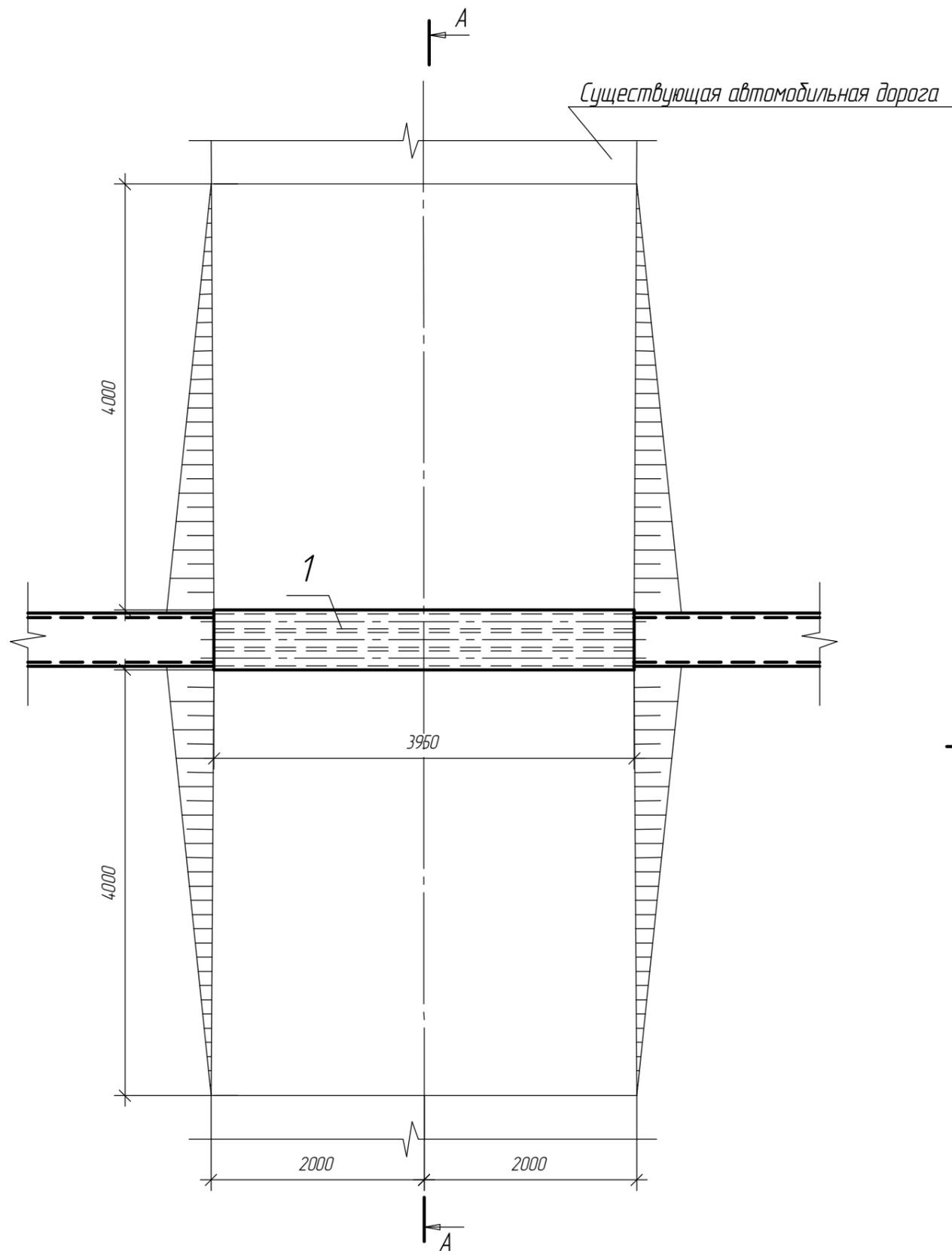
Согласовано

Взам. инв. №

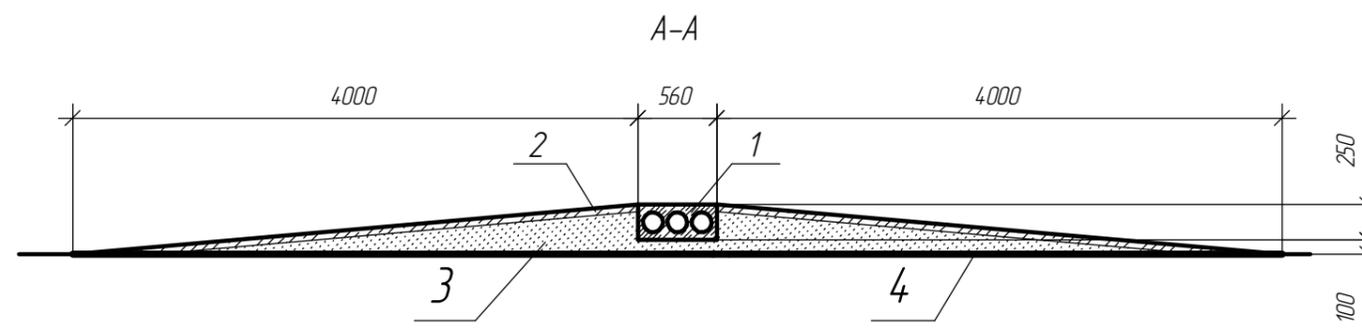
Подп. и дата

Инв. № подл.

Б (М 10:1)



| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол, шт | Масса, кг, объем, м ³ | Примеч. |
|------|---------------------------------|--|---------|----------------------------------|----------------|
| 1 | БДЛ 40.6 серия 3.407.1-157.1-13 | Плита УБК-9а | 1 | 1000/0,4 | |
| 2 | ГОСТ 9128-97 | Асфальтобетон мелкозернистый тип В марки III | 2,7 | | м ³ |
| 3 | ГОСТ 8267-83 | Щебень фракции 20-40, м ³ | | 6,5 | м ³ |
| 4 | | Геотекстиль, м ² | | 40 | |

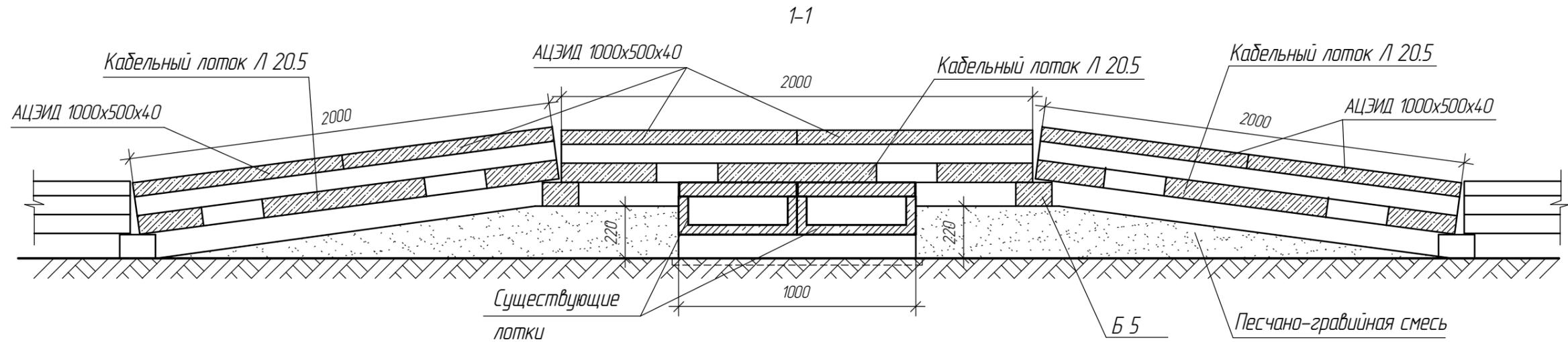


Примечание - расположение узла см. лист 2.

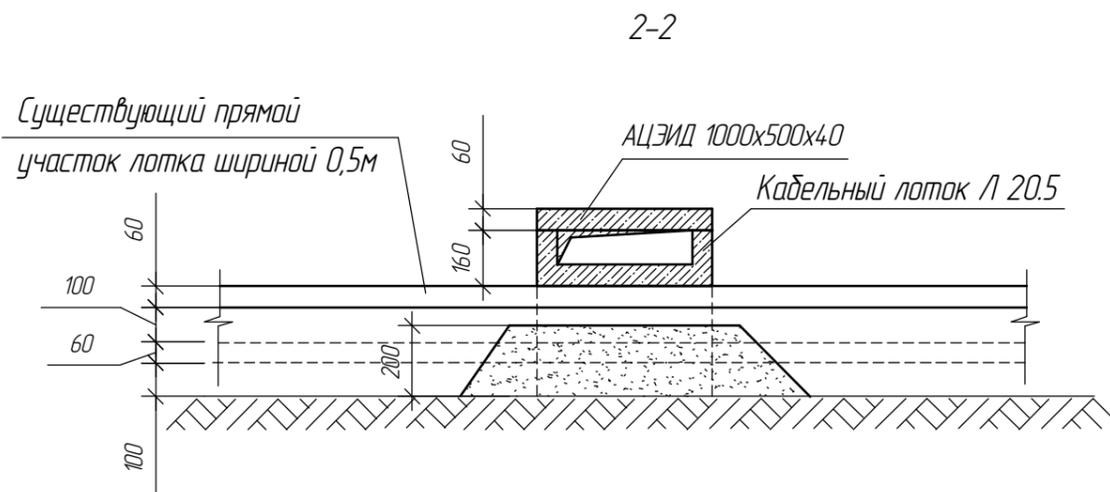
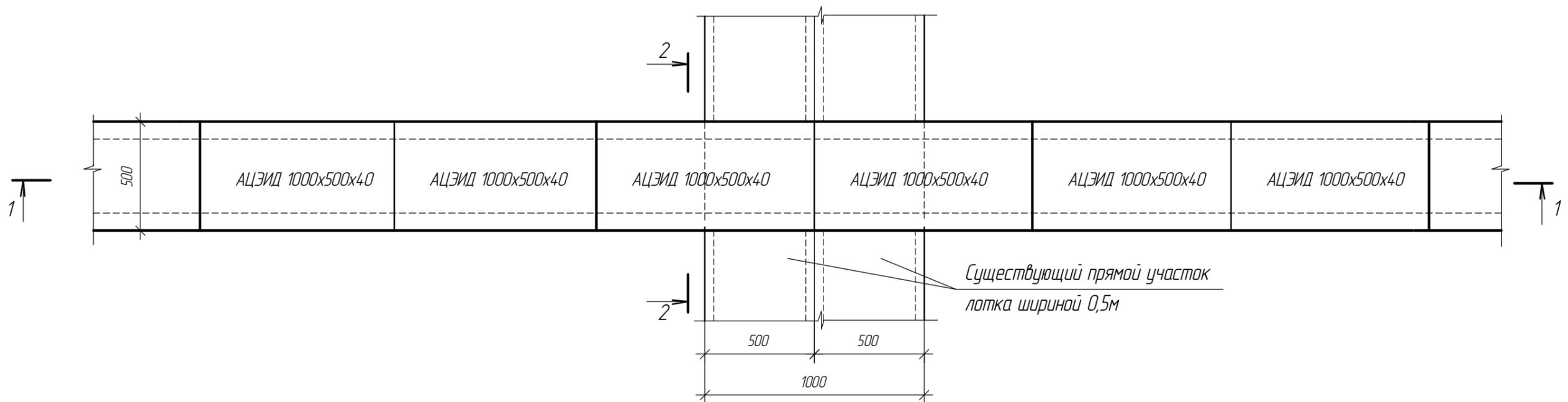
Согласовано

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------|---------------|--------|----------------|-------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| Изм. | Кол.ч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Н. контроль | | Каржина М. А. | | <i>Каржина</i> | 03.13 | | П | 13 | |
| Проверил | | Сасаев А.М. | | <i>Сасаев</i> | 03.13 | | | | |
| Разработал | | Пименов Н.М. | | <i>Пименов</i> | 03.13 | | | | |
| | | | | | | Узел Б. (М 1:50) |  | | |



Раскладка плит днища и подкладок.



Примечания:

1. Расположение узла см. лист 2.
2. Прокладные бруски Б 5 укладываются по уплотненному щебню грунта.

| | | | | | | | | | |
|-------------|---------------|------|--------|-------|-------|--|--------|------|--------|
| | | | | | | П2200152-12.12-03-КР | | | |
| | | | | | | ПС 220 кВ Кудьма. Реконструкция собственных нужд с переводом питания ТСН на АТ-1 | | | |
| 1 | - | Нов. | | | | ПС 220 кВ "Кудьма" | Стадия | Лист | Листов |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | П | 14 | |
| Н. контроль | Каржина М. А. | | | | 03.13 | Узел В. Переход лотка шириной b=0,5 м над лотком b=1,0 м. | | | |
| Проверил | Сасаев А.М. | | | | 03.13 | | | | |
| Разработал | Пименов Н.М. | | | | 03.13 | | | | |

Согласовано

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |