



Общество с ограниченной ответственностью  
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ  
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА »  
УХТИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА

(ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ»)

РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ТОБОЙСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (2023 г.)



*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

Раздел 3. «Технологические и конструктивные решения линейного объекта.  
Искусственные сооружения»

Книга 2 «Конструктивные решения»

19-01-НИПИ/2021-ТКР2

Том 3.2

|              |   |   |               |
|--------------|---|---|---------------|
| Взам. инв. № | Заместитель Генерального директора –<br>Главный инженер |  | М.А. Желтушко |
| Подп. и дата | Главный инженер проекта                                 |  | А.П. Викулин  |
| Инв. № подл. |   |   |               |

2021



## Содержание

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, представленного для размещения объекта капитального строительства.....  | 4  |
| 2   | Сведения об особых природно-климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, представленный для размещения объекта капитального строительства .....  | 8  |
| 3   | Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....   | 14 |
| 4   | Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части объекта капитального строительства.....   | 19 |
| 5   | Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....  | 20 |
| 5.1 | Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей – ЦПС Тобой».....   | 21 |
| 5.2 | НСК от т.вр. куста 2 Тобой – до т.вр. в МПН Перевозное – УПН Варандей.....   | 21 |
| 6   | Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность. Устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства..... | 24 |
| 7   | Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....   | 28 |
| 8   | Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства .....   | 30 |
| 9   | Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.....   | 31 |
| 10  | Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений   |    |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Т

| Изм.      | Кол.уч | Лист     | № док. | Подп.           | Дата |
|-----------|--------|----------|--------|-----------------|------|
| Разраб.   |        | Новиков  |        | <i>Новиков</i>  |      |
| Н. контр. |        | Салдаева |        | <i>Салдаева</i> |      |
| ГИП       |        | Викулин  |        | <i>Викулин</i>  |      |

Раздел 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»  
Книга 2 «Конструктивные решения»  
Текстовая часть

| Стадия                       | Лист | Листов |
|------------------------------|------|--------|
| П                            | 1    | 34     |
| ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ» |      |        |

|   |    |
|---|----|
| капитального строительства, а так же персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов ..... | 32 |
| Библиография .....  | 33 |

|              |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|--------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|              |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

Настоящая проектная документация разработана на основании задания на проектирование объекта «Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)», утвержденного Первым заместителем генерального директора – Главным инженером ООО «ЛУКОЙЛ-Коми» И.В. Шараповым.

В соответствии с заданием на проектирование документацией выделены отдельные этапы строительства объектов:

- 1 этап: Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей – ЦПС Тобой»;
- 2 этап: НСК от т.вр. куста 2 Тобой – до т.вр. в МПН Перевозное – УПН Варандей;
- 3 этап: Демонтаж существующих трубопроводов.

|              |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|--------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|              |              |             |      |        |      |        |                        | 3     |
|              |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

**1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, представленного для размещения объекта капитального строительства**

В административном отношении район находится в Ненецком автономном округе Архангельской области, МР «Заполярный район», на территории Тобойского нефтяного месторождения.

Территория строительства находится в подзоне северной тундры, в районе развития многолетнемерзлых пород.

В геоморфологическом отношении район работ приурочен к ледниковой и озерно-аллювиальной равнине средне- и верхнечетвертичного возраста. Рельеф поверхности плоский, территория частично заболочена.

По ландшафтному районированию территория района работ приурочена к Канинско-Печорской физико-географической ландшафтной провинции.

Согласно геоботаническому районированию Арктики, район строительства находится в пределах средней полосы субарктических тундр Восточноевропейской подпровинции Восточноевропейско-Западносибирской провинции.

В соответствии с почвенно-географическим районированием (рассматриваемая территория относится к Канинско-Печорской провинции, Печорско-Карскому округу (главным образом) тундрово-болотных почв и Большеземельскому округу тундрово-глеевых и болотно-тундровых, в комплексах с мерзлотно-торфянистыми почвами бугорков и болотных мерзлотных почв.

Согласно зоогеографическому районированию, территория строительства относится к провинции Европейско-Сибирской тундры, к Европейско-Западно-Сибирскому округу.

Район проведения работ характеризуется густой гидрографической сетью – в среднем 0,53 км/км<sup>2</sup>, обилием озёр, проток. Реки района строительства относятся к водотокам равнинного типа. Они отличаются плавным продольным профилем, малыми падениями.

Гидрографическая сеть представлена притоками различного порядка р. Памендуй и Хайпудырской губой.

Хайпудырская губа - мелководный залив на юго-востоке Печорского моря у побережья Ненецкого автономного округа. Длина губы 46 км, ширина у входа около 15 км, в средней части - около 33 км. При этом глубина на большей части не превышает 1-2 м. Берега - Большеземельская тундра с вечной мерзлотой. Западные берега высокие и обрывистые, восточные, наоборот - низкие, с отмелями. От Хайпудырской губы к устью Цильмы

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
4

протягивается возвышенность Земляной хребет. Приливы в заливе полусуточные, высота до 1 м.

В Хайпудырскую губу впадают реки Море-Ю, Коротайха, р. Памендуй, р. Талотаяха и множество безымянных рек.

Река Памендуй впадает в Хайпудырскую губу. Устьевая часть широкая, затопленная водами губы. Длина реки 20 км. Площадь водосбора 166,7 км<sup>2</sup>. Река берет свое начало из озера Памендуйто.

Для характеристики климата района работ использованы данные по АГМС Варандей.

Среднегодовая температура воздуха минус 5,6°С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца февраль минус 19,2°С, а самого жаркого – июля плюс 8,9°С. Абсолютный минимум температуры минус 44°С, а абсолютный максимум плюс 32°С. Средняя максимальная температура воздуха самого теплого месяца, июля: плюс 13°С.

Расчетная температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 равна минус 40°С, обеспеченностью 0,92 – минус 39°С. Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 37°С, обеспеченностью 0,92 – минус 36°С.

Продолжительность безморозного периода 79 дней. Дата первого заморозка приходится на 15 сентября, дата последнего заморозка – 27 июня.

Осадков в районе выпадает много, особенно в теплый период с апреля по октябрь 277мм, за холодный период с ноября по март выпадает 126 мм, годовая сумма осадков 403 мм. Суточный максимум осадков 46 мм. Соответственно держится высокая влажность воздуха, средняя относительная влажность в течение года составляет 87%.

Снежный покров образуется 16.X, дата схода 05.VI. Сохраняется снежный покров 236 дней. Максимальная высота снежного покрова наблюдается в апреле и составляет 37 см.

В течение года преобладают ветры юго-западного направлений. С декабря по февраль – юго-западного, а с июня по август – северного, северо-восточного направления. Средняя годовая скорость ветра 6,4 м/с, средняя за январь – 7,0 м/с и средняя в июле – 5,5 м/с.

Среди факторов техногенного воздействия на природную среду разработка нефтяных месторождений играет ведущую роль. Практически все нефтепромысловые объекты при их строительстве и эксплуатации несут потенциальную угрозу нарушения естественного состояния поверхностных водотоков и водоемов, которые являются наиболее уязвимой экосистемой. Техногенное воздействие в районе изысканий постоянно возрастает. В процессе строительства происходит нарушение целостности поверхностного слоя грунтов, уничтожение почв, растительности, увеличение мощности сезонно-промерзающего слоя, создание препятствий стоку, изменение объемов стока, образование переувлажненных участков и специфических грунтов, изъятие аллювия с территории поймы и русла рек.

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
5

Опыт строительства сооружений в данном районе показывает, что основными инженерно-геологическими причинами деформаций сооружений могут быть:

- наличие слабых болотных отложений торфа;
- наличие слабых глинистых грунтов с показателем текучести более 0,5;
- высокая обводненность территории;
- коррозионные свойства грунтов и грунтовых вод;
- пучинистые свойства грунтов.

В тектоническом отношении участок строительства относится к Печорской синеклизе, надпорядковой структуре Тимано-Печорской эпибайкальской платформы. Район работ расположен в северной части Варандей – Адзвинской структурной зоны (структура I-го порядка), в пределах которой выделяется структура II-го порядка – Сорокинский вал. В северной части Сорокинского вала выделены локальные положительные структуры – Варандейская и Торавейская.

Неотектоническая активизация региона наступила в раннем палеогене (возможно в поздне меловое время). В это время начинается формирование зоны Уральского кряжа и сопряженных депрессий современного плана. В олигоцен-миоценовое время характерна активизация тектонических движений с преобладанием денудационно-эрозионных процессов. Об амплитуде тектонических движений можно судить по глубине денудации юрско-меловых отложений. В плиоцен - эоплейстоценовое время происходило поступление вод Арктического бассейна. Был сформирован обширный континентально - морской молассоидный чехол. Воздымание региона и вторая (после продолжительной верхнемеловой-палеогеновой) неотектоническая активизация в начале неоплейстоцена привели к регрессии вод Арктического бассейна и к активному развитию современной гидросети. Серия оледенений Урала в среднем плейстоцене-голоцене завершает геологическую историю развития характеризуемой территории.

В геологическом строении участка работ на глубину изучения вскрываются только отложения четвертичной системы.

В геолого-литологическом строении района строительства принимает участие комплекс голоценовых аллювиально-морских (amQIII) и морских (mQIII) отложений, перекрытый с поверхности почвенно-растительным слоем (pdQIV). Техногенные грунты (tQIV) вскрыты на пересечении проектируемой трассы выкидной линии с автомобильной дорогой (ПК11+55).

Инженерно-геологический разрез района строительства на исследованную глубину до 15,0 м сверху вниз представлен:

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
6



- Почвенно-растительный слой. Вскрыт с поверхности разреза до интервала глубин 0,2-0,3 м на абсолютных отметках от минус 0,85-7,89 до минус 1,15-7,69 м;
- Насыпной грунт: песок мелкий средней плотности средней степени водонасыщения (ИГЭ 70). Вскрыт скважиной №28 с поверхности до глубины 1,9 м на абсолютных отметках от 7,38 до 5,48 м, мощностью 1,9 м;
- Песок мелкий средней плотности водонасыщенный (ИГЭ 446). Вскрыт скважиной №6 с поверхности до 2,0 м на абсолютных отметках от минус 2,6 до минус 4,6 м;
- Песок мелкий твердомерзлый слабодистый массивной криогенной текстуры (ИГЭ 448). Вскрыт в интервалах глубин от 0-2 до 1,4-15 м на абсолютных отметках от минус 4,6-7,69 до минус 17,6-4,69 м. Максимальная мощность составила 14,7 м, минимальная 1,2 м;
- Суглинок пластичномерзлый слабодистый слоистой криогенной текстуры (ИГЭ 208). Вскрыт в интервалах глубин от 5,9-13,6 до 15,0 м на абсолютных отметках от минус 12,99-минус 0,23 до минус 16,47- минус 7,11 м. Максимальная мощность составила 9,1 м, минимальная 1,4 м;
- Суглинок твердомерзлый слабодистый слоистой криогенной текстуры (ИГЭ 209). Вскрыт в интервалах глубин от 1,4-5,1 до 5,9-8,6 м на абсолютных отметках от минус 4,69-4,69 до минус 8,17- минус 0,23 м. Максимальная мощность составила 5,4 м, минимальная 2,0 м;
- Песок мелкий твердомерзлый слабодистый массивной криогенной текстуры (ИГЭ 448). Вскрыт в интервалах глубин от 0-2 до 1,4-15 м на абсолютных отметках от минус 4,6-7,69 до минус 17,6-4,69 м. Максимальная мощность составила 14,7 м, минимальная 1,2 м.

|              |              |             |                        |        |      |        |      |       |
|--------------|--------------|-------------|------------------------|--------|------|--------|------|-------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |                        |        |      |        | Лист |       |
|              |              |             | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |        |      |        |      | 7     |
|              |              |             | Изм.                   | Кол.уч | Лист | № док. |      | Подп. |

## 2 Сведения об особых природно-климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, представленный для размещения объекта капитального строительства

Климат Ненецкого автономного округа формируется преимущественно под воздействием арктических и атлантических воздушных масс. С запада на восток округа и при продвижении в глубь материка усиливается континентальность климата. Частая смена воздушных масс, перемещение атмосферных фронтов и связанных с ними циклонов обуславливают неустойчивую погоду.

В соответствии со СП 131.13330.2020, рассматриваемая территория строительства по рекомендуемому климатическому разделению территории РФ для строительства находится в районе I, подрайон Г.

Для характеристики климата района работ использованы данные по АГМС Варандей.

Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы  $A = 160$ .

Коэффициент рельефа местности равен 1.

Среднегодовая температура воздуха минус 5,6 °С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца февраля минус 19,2 °С, а самого жаркого – июля плюс 8,9 °С. Абсолютный минимум температуры минус 44 °С, а абсолютный максимум плюс 32 °С. Средняя максимальная температура воздуха самого теплого месяца, июля: плюс 13,6°С. Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (февраль) – минус 22,6°С.

Расчетная температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 равна минус 40 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 39 °С. Расчетная температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 37 °С, обеспеченностью 0,92 – минус 36 °С.

Климатические параметры теплого и холодного периодов года приведены согласно СП 131.13330.2020.

Таблица 2.1 – Климатические параметры холодного и теплого периодов

| Наименование   |                      | Значение |
|--|----------------------|----------|
| Климатические параметры холодного периода                                    |                      |          |
| Температура воздуха наиболее холодных суток, °С,                             | обеспеченностью 0,98 | -40      |
|  | обеспеченностью 0,92 | -39      |
| Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С,                        | обеспеченностью 0,98 | -37      |
|  | обеспеченностью 0,92 | -36      |
| Температура воздуха, °С  | обеспеченностью 0,94 | -24      |
| Абсолютная минимальная температура воздуха, °С                               |                      | -44      |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С |                      | 8,8      |

|      |        |      |        |       |      |                        |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                        | 8    |

|  |         |                     |          |
|--|---------|---------------------|----------|
| Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха °С, периода со средней суточной температурой воздуха | ≤ 0 °С  | продолжительность   | 238      |
|  |         | средняя температура | -11,5    |
|  | ≤ 8 °С  | продолжительность   | 323      |
|  |         | средняя температура | -7,3     |
|  | ≤ 10 °С | продолжительность   | 365      |
|  |         | средняя температура | -5,6     |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %                              |         |                     | 86       |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %                       |         |                     | 85       |
| Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с   |         |                     | -        |
| Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль   |         |                     | ЮЗ       |
| Средняя скорость ветра (м/с) за период со средней суточной температурой воздуха ≤8 °С                      |         |                     | 6,1      |
| Наименование   |         |                     | Значение |
| Климатические параметры теплого периода  |         |                     |          |
| Барометрическое давление, гПа  |         |                     | 1010     |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95  |         |                     | 11       |
| Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98  |         |                     | 15       |
| Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С                                       |         |                     | 13,0     |
| Абсолютная максимальная температура воздуха, °С  |         |                     | 32       |
| Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С                                 |         |                     | 7,1      |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %                                |         |                     | 86       |
| Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %                         |         |                     | 80       |
| Суточный максимум осадков, мм  |         |                     | 46       |
| Преобладающее направление ветра за июнь-август   |         |                     | СВ       |
| Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с  |         |                     | -        |

При проектировании следует учитывать нагрузки, возникающие при возведении и эксплуатации сооружений.

Основными характеристиками атмосферных нагрузок являются их нормативные значения: снеговой нагрузки, ветровой нагрузки, гололёдной нагрузки, согласно СП 20.13330.2016, ПУЭ 7 изд. Зона влажности дана согласно СП 50.13330.2012. Климатический район по воздействию климата на технические изделия и материалы принят согласно ГОСТ 16350-80.

Таблица 2.2 – Нагрузки и воздействия в районе строительства

| Наименование параметра   | Значение показателя | Обоснование (источник информации) |
|--|---------------------|-----------------------------------|
| Нормативное значение веса снегового покрова для снегового района | 2,0 кПа IV          | СП 20.13330.2016                  |

|              |              |             |        |       |      |                        |      |
|--------------|--------------|-------------|--------|-------|------|------------------------|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |        |       |      |                        | Лист |
|              |              |             |        |       |      |                        |      |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист        | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |      |
|              |              |             |        |       |      |                        |      |

| Наименование параметра  | Значение показателя                                 | Обоснование (источник информации) |
|---|---|-----------------------------------|
| Нормативное значение ветрового давления для ветрового района                  | 0,60 кПа V<br>1000 Па V                             | СП 20.13330.2016<br>ПУЭ 7 изд.    |
| Нормативная толщина стенки гололеда   | 10 мм III<br>15 мм II                               | СП 20.13330.2016<br>ПУЭ 7 изд.    |
| Климатический район по воздействию климата на технические изделия и материалы | II <sub>4</sub> -умеренный,<br>умеренно<br>холодный | ГОСТ 16350-80                     |
| Климатический подрайон строительства  | IIГ   | СП 131.13330.2020                 |
| Зона влажности территории России  | 2-нормальная  | СП 50.13330.2012                  |
| Среднегодовая продолжительность гроз в часах                                  | менее 10 часов                                      | ПУЭ 7 изд.                        |
| Район по интенсивности пляски проводов  | умеренный   | ПУЭ 7 изд.                        |

В числе неблагоприятных процессов и явлений в пределах рассматриваемой территории наиболее развиты криогенные процессы: сезонное и многолетнее пучение. Также развиты процессы, связанные с деятельностью поверхностных вод.

*Криогенное пучение.*

Криогенное пучение возникает в результате многократных циклов промерзания и протаивания СТС. При наступлении отрицательных температур промерзание идет как сверху, так и снизу, со стороны ММП. При промерзании грунтов криогенное пучение зависит от сочетания основных факторов, определяющих характер и интенсивность его проявления: состав, свойства и сложение грунтов, их предзимняя влажность и температурный режим промерзания. Криогенное пучение грунтов наиболее активно протекает на обводненных участках всех геоморфологических уровней, сложенных супесчано-суглинистыми отложениями.

Нормативная глубина сезонного промерзания-оттаивания мерзлых грунтов определена согласно СП 25.13330.2020.

Для территории строительства характерны следующие нормативные глубины сезонного оттаивания (СТС) по типам грунтов: пески мелкие (ИГЭ 448) – 2,20 м, суглинки (ИГЭ 208) – 1,66 м, суглинки (ИГЭ 209) – 1,64 м, пески насыпные (ИГЭ 70) – 2,33 м, пески мелкие (ИГЭ 446) – 2,14 м.

Расчеты нормативной глубины сезонного промерзания (СМС) по типам грунтов: пески мелкие (ИГЭ 446) – 3,07 м, пески насыпные (ИГЭ 70) – 3,38 м, пески мелкие (ИГЭ 448) – 3,09 м, суглинки (ИГЭ 208) – 2,27 м, суглинки (ИГЭ 209) – 2,20.

Температура начала замерзания грунта принята согласно СП 25.13330.2020 Приложение Б, табл. Б1, Б2 для песков мелких минус 0,10 °С, для суглинков минус 0,20 °С.

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

|      |        |      |        |       |      |                        |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                        | 10   |
|      |        |      |        |       |      |                        |      |

В ходе инженерно-геологических изысканий участков распространения бугров пучения не выявлено.

По степени морозной пучинистости  $e_{fn}$  грунты подразделяют согласно таблице Б.24 ГОСТ 25100–2020. Нормативные значения степени пучинистости приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Нормативные значения степени пучинистости выделенных ИГЭ

| № ИГЭ | Степень пучинистости $\varepsilon_{fn}$ , %, по лабораторным данным | Разновидность грунтов |
|-------|---|-----------------------|
| 70    | 1,8   | слабопучинистый       |
| 446   | 4,0   | среднепучинистый      |

#### *Термокарст*

С процессами термокарста связано образование просадочных форм рельефа на участках развития льдистых минеральных и биогенных грунтов. Сущность процесса термокарста заключается в вытаивании воронок провального типа, как правило, на пересечении морозобойных трещин или в зоне техногенного воздействия с нарушением почвенно-растительного слоя. Воронкообразные углубления заполняются талыми или атмосферными водами. Вода, по сравнению с воздухом, обладает большей теплоемкостью и теплопроводностью, что способствует увеличению скорости вытаивания льда. В ходе инженерно-геологических изысканий процессы развития термокарста не выявлены.

#### *Криогенное растрескивание*

Процесс характерен для плоских торфяников с мощностью торфа более 1,0 м. Растрескивание связано с промерзанием грунтов СТС, где в результате объемного сжатия образуются разрывы сплошности массива пород, увеличивающиеся в плане и в разрезе при многократном повторении циклов промерзания-протаивания. При этом образуется система полигональных блоков, имеющих в плане четырех- или пятиугольную форму. Ширина трещин 0,3- 0,7 м, протяженность от нескольких единиц до десятков метров. В ходе инженерно-геологических изысканий процессы развития криогенного растрескивания не выявлены.

#### *Подтопление*

В теплый период года в приповерхностной части разреза возможна активизация процессов переувлажнения. Строительство без должной инженерной подготовки территории может активизировать инженерно-геологические процессы и повлечь нарушение эксплуатации сооружений. Плоская ровная поверхность земли, наличие глинистых грунтов в верхней части разреза с низкими фильтрационными свойствами может активизировать техногенные процессы, связанные с переувлажнением и подтоплением территории. Нарушение снежного покрова при инженерной деятельности и наличие на данной территории пучинистых грунтов будет способствовать активизации процессов морозного пучения.

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
11

Прогнозируемый подъем уровня грунтовых вод в летнее время – выше 3,0 м. Согласно СП 11-105-97, часть II приложение И критерии типизации территорий по подтопляемости - I-A-2 Сезонно (ежегодно) подтапливаемые  $H_{кр}/H_{сп-Dhe} \geq 1$  в летнее время.

Территория относится к подтопляемой в естественных условиях в летнее время - уровень грунтовых вод выше 3,0 м.

#### *Криогенные оползни и сплывы*

Криогенные оползни и сплывы (криогенные оползни скольжения) могут развиваться на склонах террас на участках, где многолетнемерзлые породы представлены сильнольдистыми суглинками и глинами. Причиной сплывов может быть аномально высокая летняя температура воздуха и нарушение растительного покрова. Эти факторы приводят к увеличению глубины сезонного протаивания, что способствует возрастанию влажности грунтов сезонноталого слоя за счет таяния нижележащих льдистых отложений. В пределах участка изысканий не было выявлено проявлений криогенных оползней и сплывов.

#### *Термоэрозия*

При хозяйственном освоении территории происходит резкая интенсификация термоэрозии. Это связано с: увеличением поверхностного стока за счет сброса промышленных и бытовых вод, устройства твердых покрытий, накопления снега; перераспределением и концентрацией поверхностного стока в результате отсыпки дорог, строительных площадок, устройства водопропускных сооружений, прокладки трубопроводов и т.д.; улучшением условий размываемости грунтов при удалении растительного и почвенного покровов, отсыпки территории легко размываемыми пылеватыми песками. Таким образом, при освоении территорий с высокой термоэрозионной опасностью для предотвращения деформации инженерных сооружений и разрушения природных экосистем необходима предварительная разработка противоэрозионных мероприятий и их своевременное применение. В пределах участка изысканий развитие термоэрозии не наблюдалось.

#### *Сейсмические условия территории*

Среди эндогенных геодинамических процессов наибольшее значение имеют неотектоника, современные движения земной поверхности, естественная и вызванная сейсмоактивность, воздействие нефтедобычи на перераспределение гидростатических напоров и миграции флюидов по разрезу.

Согласно СП 14.13330.2018 с изменениями №1 (актуализированная редакция СНиП II-7-81) по карте общего сейсмического районирования России ОСР-2015-А территория изысканий попадает в зону самой низкой сейсмичности – не превышает 6 баллов по шкале MSK-64. Категория опасности природного процесса землетрясения, согласно табл. 5.1 СП 115.13330.2016 – умеренно опасная (интенсивность менее 6 баллов).

|              |              |             |                        |        |      |        |       |      |      |    |
|--------------|--------------|-------------|------------------------|--------|------|--------|-------|------|------|----|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |                        |        |      |        |       |      | Лист |    |
|              |              |             | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |        |      |        |       |      |      | 12 |
|              |              |             | Изм.                   | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |    |

По СП 115.13330.2016 таблица 5.1 категория опасных природных воздействий территория относится:

- по подтоплению – весьма опасная;
- по землетрясениям – умеренно опасная;
- по пучению – умеренно опасная.

|              |              |             |        |       |      |  |                        |      |
|--------------|--------------|-------------|--------|-------|------|--|------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |        |       |      |  | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист |
|              |              |             |        |       |      |  |                        | 13   |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист        | № док. | Подп. | Дата |  |                        |      |

### 3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

По результатам бурения и лабораторных исследований, на основании пространственной изменчивости частных значений показателей физико-механических свойств грунтов, определенных лабораторными методами, с учетом данных о геологическом строении и литологических особенностях и в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016, ГОСТ 20522-2012, ГОСТ 25100-2020 в разрезе выделено 5 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ 70 Насыпной грунт: песок мелкий средней плотности средней степени водонасыщения;

ИГЭ 446 Песок мелкий средней плотности водонасыщенный;

ИГЭ 208 Суглинок пластичномерзлый слабльдистый слоистой криогенной текстуры;

ИГЭ 209 Суглинок твердомерзлый слабльдистый слоистой криогенной текстуры;

ИГЭ 448 Песок мелкий твердомерзлый слабльдистый массивной криогенной текстуры.

Физико-механические показатели грунтов определены по данным лабораторных работ.

Согласно п.5.3.17 СП 22.13330.2016, доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов принимают равной при расчетах оснований по первой группе предельных состояний - 0,95, по второй - 0,85.

Показатели нормативных значений физико-механических свойств грунтов приведены в таблице 3.1-6.

Таблица 3.1 - Показатели нормативных значений физико-механических свойств мерзлых грунтов

| Показатель по ГОСТ 25100-2020             |            | ИГЭ  |       |      |
|---|------------|------|-------|------|
|   |            | 208  | 209   | 448  |
| Гранулометрический состав,<br>%           | 5-2        | -    |       | -    |
|   | 2-1        | 0,5  | 1,1   | 1,9  |
|   | 1-0,5      | 1,5  | 1,9   | 7,9  |
|   | 0,5-0,25   | 2,0  | 3,0   | 22,5 |
|   | 0,25-0,1   | 4,1  | 4,6   | 58,6 |
|   | 0,1-0,05   | 18,3 | 14,9  | 9,1  |
|   | 0,05-0,01  | 23,6 | 23,2  | -    |
|   | 0,01-0,005 | 25,1 | 26,4  | -    |
|   | <0,005     | 25,1 | 25,4  | -    |
| Влажность суммарная, W <sub>tot</sub> , % |            | 29,4 | 32,5  | 22,0 |
| Предел текучести, WL                      |            | 27,8 | 29,9  | -    |
| Предел раскатывания, W <sub>p</sub>       |            | 17,9 | 19,3  | -    |
| Число пластичности, J <sub>p</sub> , %    |            | 9,91 | 10,61 | -    |

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
14



| Показатель по ГОСТ 25100-2020   | ИГЭ    |       |       |
|---|--------|-------|-------|
|   | 208    | 209   | 448   |
| Показатель текучести, JL, д.ед.   | 1,17   | 1,25  | -     |
| Влажность за счет ледяных включений, Wi   | 5,6    | 6,4   | 2,3   |
| Влажность грунта между ледяных включений, Wm                                      | 23,8   | 26,2  | 19,7  |
| Влажность за счет незамерзшей воды, Ww  | 11,6   | 12,5  | -     |
| Влажность за счет порового льда, Wic  | 12,2   | 13,7  | 19,7  |
| Плотность мерзлого грунта, ρ, г/см <sup>3</sup>                                   | 1,85   | 1,83  | 1,93  |
| Плотность скелета мерзлого грунта, ρd, г/см <sup>3</sup>                          | 1,43   | 1,38  | 1,58  |
| Плотность частиц грунта, ρs, г/см <sup>3</sup>                                    | 2,69   | 2,69  | 2,65  |
| Коэффициент пористости, e, д.ед.  | 0,884  | 0,945 | 0,675 |
| Льдистость за счет ледяных включений  | 0,09   | 0,10  | 0,04  |
| Льдистость за счет порового льда  | 0,20   | 0,30  | 0,34  |
| Льдистость суммарная  | 0,29   | 0,30  | 0,39  |
| Пористость, %, n  | 47     | 49    | 40    |
| Степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой Sr, д.ед. | 0,766  | 0,782 | 0,843 |
| Засоленность, Dsal, %   | 0,03   | 0,03  | 0,04  |
| Органические вещества, %  | -      | -     | -     |
| Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом×м                                 | 34     | 34    | 162   |
| По лабораторным данным  |        |       |       |
| Коэффициент сжимаемости при оттаивании, mth, МПа <sup>-1</sup>                    | 0,060  | 0,068 | 0,036 |
| Коэффициент оттаивания мерзлого грунта Ath, д.ед.                                 | 0,069  | 0,071 | 0,036 |
| Сопротивление срезу по поверхности смерзания с матер. фундам. Raf, МПа            | 0,0100 | 0,083 | 0,069 |
| Эквивалентного сцепления seq, МПа   | 0,061  | 0,094 | 0,132 |
| Компр. модуль деформации мерзлого грунта Efi, МПа                                 | 13,5   | 11,9  | 22,5  |
| По нормативным данным   |        |       |       |
| Расчетные давления R, кПа   | 950    | 950   | 1650  |
| Расчетные сопротивления по грунту или грунтовому раствору Rsh, кПа                | 120    | 120   | 170   |

Таблица 3.2 – Теплофизические характеристики мерзлых грунтов

| № ИГЭ | Теплопроводность грунта, (Вт/(м <sup>3</sup> ·°C)) |                                     | Объемная теплоемкость грунта, (С, Дж/(м <sup>3</sup> ·°C)·10 <sup>-6</sup> ) |                                     |
|-------|--|-------------------------------------|--|-------------------------------------|
|       | в талом состоянии, λ <sub>th</sub>                 | в мерзлом состоянии, λ <sub>f</sub> | в талом состоянии, C <sub>th</sub>   | в мерзлом состоянии, C <sub>f</sub> |
| 208   | 1,46   | 1,68                                | 2,84   | 2,20                                |
| 209   | 1,50   | 1,69                                | 3,15   | 2,25                                |
| 448   | 2,23   | 2,63                                | 2,64   | 2,20                                |

Согласно ГОСТ 25100-2020 таблицы Б.28 по степени засоленности водорастворимыми солями суглинки (ИГЭ 208,209) и пески (ИГЭ 448) на исследуемой территории являются

|      |        |      |        |       |      |                        |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                        | 15   |

незасоленными (засоленность по лабораторным данным для суглинков составила – 0,03 %, для песков составила – 0,04 %).

Таблица 3.3 – Нормативные значения физико-механических свойств талых грунтов

| Показатель по ГОСТ 25100-2020                         |               | ИГЭ   |       |
|---|---------------|-------|-------|
|   |               | 70    | 446   |
| Гранулометрический состав, %                          | 2-1           | -     | 4,32  |
|   | 1-0,5         | 1,98  | 1,98  |
|   | 0,5-0,25      | 27,55 | 22,87 |
|   | 0,25-0,1      | 55,87 | 53,27 |
|   | 0,1-0,05      | 14,60 | 7,60  |
| Естественная влажность, $W_e$ , %                     |               | 14,6  | 23,7  |
| Коэффициент пористости, $e$ , д.ед.                   |               | 0,631 | 0,725 |
| Степень водонасыщения, $S$ , д.ед.                    |               | 0,612 | 0,867 |
| Плотность частиц грунта, $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> |               | 2,65  | 2,66  |
| Плотность грунта, $\rho$ , г/см <sup>3</sup>          |               | 1,86  | 1,90  |
| Плотность скелета, $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup>       |               | 1,63  | 1,54  |
| Угол откоса, град                                     | сухого грунта | 29    | 32    |
|   | под водой     | 27    | 29    |
| Коэффициент фильтрации, м/сут                         |               | 3,54  | 4,02  |
| Степень пучинистости, $\varepsilon_{fh}$ , %          |               | 1,8   | 4,0   |
| Органика, %   |               | -     | -     |
| Удельное электрическое сопротивление грунта, Ом×м     |               | 248   | 227   |
| По нормативным данным                                 |               |       |       |
| Сцепление, $C_n$ , кПа                                |               | 3     | 2     |
| Угол внутреннего трения, $\varphi_n$ , градус         |               | 30    | 29    |
| Модуль общей деформации, $E$ , МПа                    |               | 20    | 20    |

Примечание: нормативные данные приведены согласно СП 11-105-97 ч.3 по данным таблицы Ж.2 для ИГЭ-70, таблицы А.1 СП 22.13330.2016 для ИГЭ-446.

Таблица 3.4 – Рекомендуемые характеристики механических свойств талых грунтов

| Номер ИГЭ | Литологическое описание грунтов  | Плотность                  |             |          | Сцепление |          |       | Угол внутреннего трения $\varphi$ , град |                |             | Модуль деформации $E$ , МПа |
|-----------|--|----------------------------|-------------|----------|-----------|----------|-------|--|----------------|-------------|-----------------------------|
|           |  | $\rho$ , г/см <sup>3</sup> |             |          | $C$ , кПа |          |       | $\varphi$ , град                         |                |             |                             |
|           |  | $\rho_n$                   | $\rho_{II}$ | $\rho_I$ | $C_n$     | $C_{II}$ | $C_I$ | $\varphi_n$                              | $\varphi_{II}$ | $\varphi_I$ |                             |
| 70        | Насыпной слой: песок средней крупности средней плотности средней степени водонасыщения | 1,86                       | 1,85        | 1,84     | 3         | 3        | 2     | 30                                       | 30             | 28          | 20                          |
| 446       | Песок мелкий средней плотности водонасыщенный  | 1,90                       | 1,89        | 1,89     | 2         | 2        | 1     | 29                                       | 29             | 26          | 20                          |

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист

16

Примечание: рекомендуемые характеристики приведены по наихудшему значению при сопоставлении полученных данных по результатам лабораторных и полевых данных.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали по лабораторным данным для песков – низкая, для суглинков – средняя, согласно ГОСТ 9.602-2016, табл.1.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетоны марок по водонепроницаемости W4-W20 (СП 28.13330.2017 таблица В.1) для всех выделенных грунтов – неагрессивная, степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на стальную арматуру железобетонных конструкций для бетонов марок по водонепроницаемости W4 - W6 (СП 28.13330.2017 таблица В.2) для всех выделенных грунтов – неагрессивная.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая, к алюминиевой – высокая (РД 34.20.508 табл. П11.1, П11.3).

На металлические конструкции агрессивность выше уровня грунтовых вод – слабоагрессивная (Табл.Х.5 СП 28.13330.2017). Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивная (табл. Х.3 СП 28.13330.2017).

Из специфических грунтов на территории строительства вскрыты: многолетнемерзлые и техногенные грунты.

Многолетнемерзлые грунты на всей территории имеют сплошное распространение и представлены:

ИГЭ 448 Песок мелкий твердомерзлый слабльдистый массивной криогенной текстуры;

ИГЭ 208 Суглинок пластичномерзлый слабльдистый слоистой криогенной текстуры;

ИГЭ 209 Суглинок твердомерзлый слабльдистый слоистой криогенной текстуры.

К специфическим особенностям многолетнемерзлых грунтов следует относить:

– высокую динамичность физико-механических свойств мёрзлых, промерзающих и оттаивающих грунтов;

– наличие в составе грунтов специфического минерала – льда, способного к образованию и деградации под влиянием изменений температуры грунтов;

– способность грунтов изменять свои объём и свойства при оттаивании.

Техногенные грунты вскрыты на пересечении проектируемой трассы выкидной линии с автомобильной дорогой (ПК11+55). Грунты представлены песчаными отложениями (ИГЭ - 70).

По гранулометрическому составу – пески мелкие. Вскрыт скважиной №28 с поверхности до глубины 1,9 м на абсолютных отметках от 7,38 до 5,48 м, мощностью 1,9 м.

|              |              |              |                        |        |      |        |       |      |      |    |
|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------|------|--------|-------|------|------|----|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                        |        |      |        |       |      | Лист |    |
|              |              |              | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |        |      |        |       |      |      | 17 |
|              |              |              | Изм.                   | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |    |

Подстилающими грунтами являются пески мелкие твердомерзлые слабодыстые массивной криогенной текстуры.

Насыпные грунты, согласно СП 22.13330.2016 таблица 6.9 – слежавшиеся, п. 6.6.7 уплотнение подстилающих грунтов от веса насыпи закончилось (при давности отсыпки 10 лет). Время самоуплотнения планомерно возведенной песчаной насыпи – 2 года (согласно табл.9.1, СП 11-105-97, ч.III). Расчетное сопротивление насыпных грунтов, согласно табл. Б.9 СП 22.13330.2016,  $R_0=250$  кПа.

В процессе строительства и эксплуатации проектируемых объектов создаются техногенные воздействия, которые могут привести к нарушению природных геолого-литологических, гидрогеологических условий. Деятельность человека приводит к образованию техногенных грунтов в результате физических и химико-физических воздействий на природные образования, а также появлению антропогенных образований.

|              |              |             |                        |        |      |        |      |       |
|--------------|--------------|-------------|------------------------|--------|------|--------|------|-------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |                        |        |      |        | Лист |       |
|              |              |             | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |        |      |        |      | 18    |
|              |              |             | Изм.                   | Кол.уч | Лист | № док. |      | Подп. |

#### 4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части объекта капитального строительства

Территория строительства относится к Тимано – Печорскому сложному артезианскому бассейну, являющемуся гидрогеологической структурой первого порядка, который в свою очередь включает в себя Печорский артезианский бассейн (структура второго порядка). Печорский артезианский бассейн разделяется на Ижма-Печорский, Большеземельский и Печоро – Кожвинский артезианские бассейны третьего порядка. Участок работ относится к Большеземельскому артезианскому бассейну.

Гидрогеологические особенности Печорского артезианского бассейна определяются комплексом структурно-геологических и физико-географических условий. Суровый климат территории и относительно большое количество атмосферных осадков с учетом малого испарения обеспечивают избыточную увлажненность территории. Большая заболоченность и заторфованность в свою очередь увеличивают продолжительность инфильтрационного питания подземных вод. На характер питания и гидрохимическую зональность вод значительное влияние оказывают многолетнемерзлые породы.

На период изысканий (апрель 2021 г.) подземные воды не вскрыты. Грунтовая вода вскрыта с поверхности лишь в одной скважине №6, которая пробурена в устье р. Памендуй. В прогнозном состоянии в период положительных температур в сферу взаимодействия сооружений на проектируемых трасс с геологической средой в данном районе попадут грунтовые воды верхнего гидрогеологического комплекса, представленные надмерзлотными водами слоя сезонного оттаивания (СТС).

Вода с р. Памендуй по лабораторным данным имеют гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав (по классификации Щукарева).

По отношению к бетону марки W4 нормальной водонепроницаемости (табл. В.3 СП 28.13330.2017) воды являются по содержанию агрессивной углекислоты – неагрессивными, по водородному показателю – слабоагрессивными (табл. Г.2 СП 28.13330.2017). Степень агрессивного воздействия жидких сред на бетон марки W6 согласно табл. В.3 СП 28.13330.2017 – среднеагрессивная. Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – сильноагрессивная (табл. Х.3 СП 28.13330.2017). Степень агрессивного воздействия сред на металлические конструкции – среднеагрессивная ниже уровня грунтовых вод (табл. Х.5 СП 28.13330.2017). Агрессивность подземных вод к свинцовой оболочке кабеля – высокая, к алюминиевой – низкая, согласно РД 34.20.508 табл. П11.2, П11.4.

|              |              |              |                        |        |      |        |       |      |      |    |
|--------------|--------------|--------------|------------------------|--------|------|--------|-------|------|------|----|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                        |        |      |        |       |      | Лист |    |
|              |              |              | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |        |      |        |       |      |      | 19 |
|              |              |              | Изм.                   | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата |      |    |

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

При проектировании приняты следующие идентификационные признаки в соответствии с ч.1 и ч.11 ст.4 Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

1. Назначение:

- объект нефтегазодобывающего комплекса.

2. Принадлежность к объектам транспортной инфраструктуры и к другим объектам, функционально-технологические особенности которых влияют на их безопасность:

- проектируемые сооружения не относятся к объектам транспортной инфраструктуры.

3. Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будет осуществляться строительство и эксплуатация сооружений:

- нарушение почвенно-покровного слоя, загрязнение грунтов и грунтовых вод, загрязнение поверхностных водотоков, увеличение мощности СТС (при наличии ММП), нарушение естественного температурного режима и влажности грунтов, загрязнение атмосферы в результате выбросов загрязняющих веществ, активизация экзогенных геологических процессов – термокарст и термоэрозия (при наличии).

4. Принадлежность к опасным производственным объектам:

- в соответствии с Федеральным законом №116 от 21.07.1997 г. проектируемые объекты относятся к категории опасных производственных объектов.

5. Наличие помещений с постоянным пребыванием людей:

- здания и помещения с постоянным пребыванием людей отсутствуют.

6. Уровень ответственности сооружений:

- на основании ч.3 приложения 2 Федерального закона от 21.06.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» проектируемые объекты относятся к III классу опасности. В соответствии со статьей 48.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации проектируемые объекты не являются особо опасными, технически сложными и уникальными. Проектируемые сооружения постоянного назначения и не расположены на земельных участках, предоставленных для индивидуального жилищного строительства. В соответствии с ч. 7, 8, 9, 10 ст.4 [2] проектируемые сооружения относятся к нормальному уровню ответственности. Расчетные значения усилий в элементах строительных

|               |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|---------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Интв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|               |              |             |      |        |      |        |                        | 20    |
|               |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

конструкций определены с учетом коэффициента надежности по ответственности не ниже 1,0, согласно ч.7 ст.16 [2].

В данном разделе проекта рассматривается реконструкция следующих объектов:

- Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей – ЦПС Тобой»;
- НСК от т.вр. куста 2 Тобой – до т.вр. в МПН Перевозное – УПН Варандей.

Архитектурно-строительная часть проекта разработана на основании технологических заданий на строительное проектирование.

Объемно-планировочные и конструктивные решения сооружений должны обеспечивать безопасность в процессе монтажа и эксплуатации и соответствовать требованиям действующих норм и правил.

### **5.1 Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей – ЦПС Тобой»**

К проектируемым сооружениям относятся:

- Узел подключения;
- Узел обвязки добывающей скважины №35;
- Опоры под трубопроводы.

Узел подключения - отсыпанная щебнем б=200 мм площадка с ограждением размерами 4,8x4,8 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Узел подключения от резервной нитки – ранее спланированная площадка. На узле располагается опора под задвижку. Для обслуживания задвижки предусмотрена металлическая площадка.

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемые на бурозабивные сваи из стальных труб.

Технологические трубопроводы по трассе укладываются как на существующие опоры, так и на вновь проектируемые.

Опоры под технологические трубопроводы выполняются в виде стальных траверс, устанавливаемых на бурозабивные сваи из стальных труб.

Металлические конструкции должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [15].

### **5.2 НСК от т.вр. куста 2 Тобой – до т.вр. в МПН Перевозное – УПН Варандей**

К проектируемым сооружениям относятся:

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
21

- Узел пуска очистных устройств;
- Узел приема очистных устройств;
- Узел отключения на резервную нитку;
- Узел подключения от резервной нитки;
- Узел подключения в существующий трубопровод;
- Площадка под КТП;
- Опоры под трубопроводы;
- Опоры под защитные кожухи надземных переходов через р. Памендуй;
- Кабельная эстакада;
- Фундаменты под опоры ВЛЗ-6 кВ.

Узел пуска очистных устройств – отсыпанная щебнем  $b=200$  мм площадка с ограждением размерами 13,0x6,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под трубопровод, опоры под камеру, дренажная емкость  $V=5 \text{ м}^3$ , молниеотвод. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки, для перехода через трубопроводы предусмотрены переходные площадки. Для спуска со спланированной площадки узла предусмотрена металлическая лестница с ограждением.

Узел приема очистных устройств – отсыпанная щебнем  $b=200$  мм площадка с ограждением размерами 13,0x6,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки, опоры под трубопровод, опоры под камеру, дренажная емкость  $V=5 \text{ м}^3$ , молниеотвод. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки, для перехода через трубопроводы предусмотрены переходные площадки.

Узел отключения на резервную нитку - отсыпанная щебнем  $b=200$  мм площадка с ограждением размерами 5,0x5,8 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Узел подключения от резервной нитки - отсыпанная щебнем  $b=200$  мм площадка с ограждением размерами 7,3x5,3 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрены металлические площадки.

Узел подключения в существующий трубопровод - отсыпанная щебнем  $b=200$  мм площадка с ограждением размерами 5,0x4,0 м высотой 2,2 м. На узле располагаются опоры под задвижки. Для обслуживания задвижек предусмотрена металлическая площадка.

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин, устанавливаемые на бурозабивные сваи из стальных труб.

Опоры под технологические трубопроводы и камеры выполняются в виде стальных траверс, устанавливаемых на бурозабивные сваи из стальных труб.

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
22



Дренажная емкость  $V=5 \text{ м}^3$  - стальная горизонтальная цилиндрическая. Устанавливается подземно.

Опоры под воздушник емкости выполняются в виде стальных свободно стоящих стоек, устанавливаемых на бурозабивные сваи из стальных труб.

Молниеотвод М1 - молниеприёмник полной заводской комплектации МГФ10-3(8)-V-цл, установлен на металлический оголовок бурозабивной сваи из стальной трубы.

Площадка под КТП – блок-контейнер трансформаторной подстанции (типа «киоск») комплектной заводской поставки, размещаемые на металлической площадке размерами в плане 6,2x5,3 м высотой 4,0 м от уровня натурной отметки земли. Площадка представляет собой балочную систему, опираемую на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Покрытие площадки выполняется из просечно-вытяжной стали. Для подъема на площадку предусмотрена металлическая лестница с ограждением. По периметру площадки устанавливается ограждение высотой 1,25 м.

Технологические трубопроводы по трассе укладываются как на существующие опоры, так и на вновь проектируемые.

Опоры под технологические трубопроводы выполняются в виде стальных траверс, устанавливаемых на бурозабивные сваи из стальных труб.

Опоры под защитные кожухи надземных переходов через р. Памендуй – кожухи из стальной трубы ф.720 (учтен в разделе ТКР1), уложенные на металлические ростверки с ложементами на стойках, устанавливаемые на оголовки бурозабивных свай из стальных труб.

Кабельная эстакада выполняется из стальных балок на стойках, устанавливаемых на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Низ балок эстакады от уровня земли не менее 4,0 м.

Опоры ВЛЗ-6 кВ:

- промежуточная опора Пс10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка из металлической из трубы  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка устанавливается на оголовок бурозабивной сваи из стальной.

- опора угловая анкерная УАс10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка с двумя подкосами из металлических труб  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкосы установлены на оголовки бурозабивных свай из стальных труб.

- опора анкерная Ас10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка с одним подкосом из металлических из труб  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкос установлены на оголовки бурозабивных свай из стальных труб.

Металлические конструкции должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ [4] и СП [15].

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
23

**6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность. Устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Поскольку технологическое оборудование (блок-контейнер КТП, молниеотвод МГФ10-3(8)-V-цл) предусмотрено комплектной заводской поставки, все мероприятия обеспечивающие необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость в целом, а также отдельных конструктивных элементов, узлов и деталей в процессе изготовления, перевозки, установки и эксплуатации решается заводами – изготовителями.

Закрепление анкерных и угловых анкерных опор - для обеспечения прочности и устойчивости устанавливаются подкосы. Схема сопряжения стоек с подкосами выполняется согласно технической информации в типовом проекте шифр 25.0074 (ОАО «РОСЭП»). Устойчивость от опрокидывания обеспечивается достаточной глубиной заделки сваи в грунте, жестким сопряжением стоек со сваями и установкой между сваями перемычек из стальных труб  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78.

Обеспечение устойчивости промежуточных опор от опрокидывания обеспечивается достаточной глубиной заделки сваи в грунте.

Общее техническое состояние эстакад согласно технических заключений №890-01/06.21-СП и №890-02/06.21-СП по результатам инженерно-технического обследования строительных конструкций опор эстакад технологических коммуникаций по объекту "Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)", выполненные ООО "СП Групп", г. Москва, 2021 г., оценивается как ограниченно работоспособное, при котором отсутствуют дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, и отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и эксплуатация сооружения возможна при проведении мероприятий по восстановлению и (или) усилению конструкций, согласно указаний и рекомендаций данных заключений. Ремонт опор представлен в графической части данного раздела на листе Г31.

Расчеты сооружений нормального уровня ответственности выполняются на основные сочетания нагрузок, с учетом коэффициента надежности по ответственности  $\gamma_n = 1,0$ , на основании требований Федерального закона № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 г.

Вертикальные предельные прогибы для металлических балок приняты не более  $f_{\text{ц}} = 1/250$  согласно табл. Д.1 приложения Д СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

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

|      |        |      |        |       |      |                        |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                        | 24   |

Несущие стальные конструкции 1 группы приняты из стали С345-6, конструкции 2 и 3 групп из стали С345-5, вспомогательные конструкции 4 группы из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015.

В соответствии с таблицей В.1 СП 16.13330.2017 металл проката, используемого для стальных конструкций 1 группы должен удовлетворять требованиям КСV<sup>-40</sup> не менее 34 Дж/см<sup>2</sup>, для конструкций 2 и 3 группы - требованиям КСV<sup>-20</sup> не менее 34 Дж/см<sup>2</sup>, для конструкций 4 группы - требованиям КСV<sup>0</sup> не менее 34 Дж/см<sup>2</sup>.

Сварные соединения стальных конструкций разработаны в соответствии с указаниями таблицей Г.1 СП 16.13330.2017. Для стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015 при ручной дуговой сварке применяются электроды Э42А по ГОСТ 9467-75, для стали марки С345-5 и С345-6 - электроды Э50А по ГОСТ 9467-75.

Все сварочные работы должны вестись в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012, а также СНиП 12-03-2001.

Проектное положение подземной емкости V=5 м<sup>3</sup> обеспечивается установкой на металлические балки (ложементы) из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015, опираемые на бурозабивные сваи из стальных труб с креплением к ним металлическими хомутами из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015. Обратная засыпка пазух осуществляется местным песчаным грунтом с послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее 1,7 т/м<sup>3</sup>.

Опора под воздушник емкости выполняется в виде стальной свободно стоящей стойки из гнутого квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015, устанавливаемой на бурозабивную сваю из стальной трубы.

Площадка под КТП – площадка под блок-контейнер трансформаторной подстанций (типа «киоск») комплектной заводской поставки представляет собой балочную систему из двутавров по ГОСТ Р 57837-2017, швеллеров по ГОСТ 8240-97 и уголков по ГОСТ 8509-93 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, опираемую на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Сопряжение металлических балок и свай - жесткое.

Молниеотвод М1 – молниеприёмник полной заводской комплектации МГФ10-3(8)-V-цл, установлен на металлический оголовок из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015 на бурозабивной свае из стальной трубы Ø273x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74). Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением опорных конструкций молниеприёмника с оголовком сваи и достаточной глубиной погружения сваи в грунт.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
25

Опоры под задвижки выполняются в виде опорных пластин из листовой стали по ГОСТ 19903-2015 (сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015), устанавливаемые на бурозабивные сваи из стальных труб.

Опоры под технологические трубопроводы и камеры выполняются в виде стальных траверс из гнутого квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345-5 ГОСТ 27772-2015), устанавливаемых на бурозабивные сваи из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением металлических траверс и стоек опор со сваями и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Опоры под защитные кожухи надземных переходов через р. Памендуй – металлические ростверки с ложементами из спаренных двутавров по ГОСТ Р 57837-2017 и листовой стали по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, устанавливаемые на стойки из стальных труб по ГОСТ 10704-91 (сталь 09Г2С по ГОСТ 10705-80), опираемые на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Устойчивость от опрокидывания обеспечивается жестким сопряжением ложементов с оголовками свай, вертикальными связями между стойками из стальных труб по ГОСТ 10704-91 (сталь 09Г2С по ГОСТ 10705-80) и достаточной глубиной погружения свай в грунт.

Кабельная эстакада выполняется из гнутого квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345-5 ГОСТ 19903-2015) на стойках из гнутого квадратного профиля по ГОСТ 30245-2003 (сталь С345-5 ГОСТ 19903-2015), устанавливаемых на оголовки бурозабивных свай из стальных труб.

Опоры ВЛЗ-6 кВ:

- промежуточная опора Пс10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка из металлической из трубы  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка устанавливается на оголовок бурозабивной сваи из стальной трубы.

- опора угловая анкерная УАс10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка с двумя подкосами из металлических труб  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкосы установлены на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Между сваями предусмотрены распорки из труб  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74.

- опора анкерная Ас10-2 (см. раздел ТКР4) – одностоечная стойка с одним подкосом из металлических из труб  $\varnothing 168 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74. Стойка и подкос установлены на оголовки бурозабивных свай из стальных труб. Между сваями предусмотрена распорка из труб  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74.

Конструкция ограждения узлов - металлические рамы из уголков равнобоких по ГОСТ 8509-93 с плетеными сетками по ГОСТ 5336-80 на металлических стойках из профиля

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

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

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист  
26

квадратного замкнутого по ГОСТ 30245-2003 из стали марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015, опирающихся на бурозабивные сваи из стальных труб. Для входа и обслуживания оборудования на территории узлов предусмотрены калитки или ворота.

Металлические площадки обслуживания и переходные площадки через трубопроводы выполняются из изделий по серии 1.450.3-7.94 сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015 и устанавливаются на металлические траверсы из замкнутого профиля ГОСТ 30245-2003 по бурозабивным сваям из стальных труб. Для подъема на площадку предусмотрена металлическая лестница по серии 1.450.3-7.94 сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015.

|               |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|---------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|               |              |             |      |        |      |        |                        | 27    |
|               |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

## 7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты под опоры и сооружения приняты свайные из стальных труб по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 (марка стали с дополнительным требованием по ударной вязкости KCV не менее 34 Дж/см<sup>2</sup> при температуре испытаний минус 40°С).

Расчеты свайных фундаментов выполнены по I принципу использования многолетнемерзлых грунтов (многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения).

Фундаменты рассчитаны по самой неблагоприятной схеме нагрузки и по наихудшей схеме грунтов. Расчеты фундаментов выполнены с применением программы «Фундамент» версия 14.0 от 26.03.2017 г. в соответствии с требованиями СП [20]. Несущая способность свайных фундаментов определена исходя из условия (7.1) с использованием коэффициента надежности по ответственности сооружения  $\gamma_n = 1,2$  в соответствии с СП [20].

Сваи погружаются в грунт бурозабивным способом в предварительно пробуренные скважины диаметром на 20 мм меньше диаметра свай. Скважины перед погружением в них свай должны быть очищены от воды, шлама, льда и снега. Сваи перед погружением в скважины следует очистить от льда, снега комьев мерзлого грунта и жировых пятен. Погружение свай производить не позднее чем через 4 часа после пробуривания, зачистки и приемки скважин.

Внутреннюю полость свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью состава не менее 1:5.

Проектное положение подземной емкости  $V=5 \text{ м}^3$  обеспечивается установкой на металлические балки (ложементы) из листовой стали, опираемые на бурозабивные сваи из стальных труб  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опора под воздушник емкости выполняется в виде стальной свободно стоящей стойки, устанавливаемой на бурозабивную сваю из стальной трубы  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Площадка под КТП – балочная система устанавливается на оголовки бурозабивных свай из стальных труб  $\varnothing 219 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Максимальная нагрузка на сваю из трубы диаметром 219x8 под площадку КТП составляет 3,8 т. Допускаемая нагрузка на сваю составляет 10,95 т (согласно расчета).

Молниеотвод М1 - молниеприемник полной заводской комплектации МГФ10-3(8)-V-цл - устанавливается на металлический фланец из листовой стали, опираемый на бурозабивную сваю из стальной трубы  $\varnothing 273 \times 8$  по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

|              |              |              |      |        |      |        |                        |       |
|--------------|--------------|--------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|              |              |              |      |        |      |        |                        | 28    |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

Максимальная нагрузка на сваю из трубы диаметром 273x8 под прожекторную мачту составляет 2,3 т. Допускаемая нагрузка на сваю составляет 5,63 т (согласно расчета).

Опоры под трубопроводы устанавливаются на оголовки бурозабивных свай из стальных труб Ø219x8, Ø325x8 и Ø426x9 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры под защитные кожухи надземных переходов через р. Памендуй – металлические ростверки с ложементами на стойках устанавливаются на оголовки бурозабивных свай из стальных труб Ø325x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры кабельной эстакады устанавливаются на оголовки бурозабивных свай из стальных труб Ø219x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Опоры ограждения устанавливаются на бурозабивные сваи из стальных труб Ø114x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Металлические площадки обслуживания и переходные площадки через трубопроводы устанавливаются на металлические траверсы по бурозабивным сваям из стальных труб Ø219x8 по ГОСТ 8732-78 (сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74).

Закрепление анкерных, угловых анкерных и промежуточных опор – стойки и подкосы на бурозабивных сваях из стальных труб ø325x8 по ГОСТ 8732-78 сталь 09Г2С по ГОСТ 8731-74.

Таблица 7. Максимальные нагрузки на фундаменты опор

| Марка опор              | Вдавливающее усилие, кН | Выдергивающее усилие, кН |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Анкерная опора:         |                         |                          |
| - стойка (тр.325x8)     | 27,0                    | 45,0                     |
| - подкос (тр.325x8)     | 50,0                    | 31,0                     |
| Угловая анкерная опора: |                         |                          |
| - стойка (тр.325x8)     | 26,0                    | 38,0                     |
| - подкос (тр.325x8)     | 41,0                    | 29,0                     |
| Промежуточная опора:    |                         |                          |
| - стойка (тр.325x8)     | 20,0                    | -                        |

Допускаемые нагрузки на сваи промежуточных опор (согласно расчета):

- для свай из стальных труб 325x8: 55,5 кН (вдавливающая).

Допускаемые нагрузки на сваи угловых и анкерных опор (согласно расчета):

- для свай из стальных труб 325x8: 88,6 кН (вдавливающая),

82,7 кН (выдергивающее).

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

Лист

29

## 8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Объемно-планировочные решения проектируемых сооружений решены на основании технологических заданий на строительное проектирование.

Объемно-планировочные решения технического оборудования (блок-контейнер КТП, молниеотвод МГФ10-3(8)-V-цл) блочно-комплектной заводской поставки решается заводами – изготовителями на основании технологической части (раздел ТКР).

КТП – блок-контейнер трансформаторной подстанции (типа «киоск») комплектной заводской поставки размером в плане 2,3х2,2х2,7(н) м.

Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – ВН.

|              |              |             |        |       |      |                        |      |    |
|--------------|--------------|-------------|--------|-------|------|------------------------|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |        |       |      |                        | Лист |    |
|              |              |             |        |       |      |                        |      | 30 |
|              |              |             |        |       |      |                        |      |    |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист        | № док. | Подп. | Дата | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т |      |    |



## 9 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Степень агрессивности воздействия среды температурно-влажностного режима, степень агрессивного воздействия площадки строительства согласно СП [21] табл.Х1, Х5 на металлические конструкции для:

- надземных сооружений – среднеагрессивная,
- подземных конструкций – среднеагрессивная.

Защита от коррозии стальных элементов производится путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП [21].

Поверхности свай из стальных труб и металлических конструкций, находящихся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

Внутреннюю полость свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью состава не менее 1:5.

Металлические конструкции, эксплуатируемые на открытом воздухе, окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием, в построечных условиях.

Мероприятия по защите оборудования заводской поставки решаются заводами – изготовителями.

|               |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|---------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|               |              |             |      |        |      |        |                        | 31    |
|               |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

**10 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений капитального строительства, а так же персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов**

Свайные фундаменты сооружений запроектированы с учетом действия сил морозного пучения.

Для защиты проектируемых объектов на узлах пуска/приема очистных устройств от прямых ударов молний предусмотрены молниеотводы высотой 18,0 м.

Обратная засыпка котлованов и пазух осуществляется местным песчаным грунтом с тщательным послойным уплотнением до достижения плотности грунта не менее  $1,7 \text{ т/м}^3$ .

На узлах пуска/приема СОД и на узлах подключения/отключения предусмотрены ограждения высотой 2,2 м от несанкционированного доступа к технологическому оборудованию на территории узла.

|              |              |             |      |        |      |        |      |    |
|--------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | Лист |    |
|              |              |             |      |        |      |        |      | 32 |
|              |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |      |    |

19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т

## Библиография

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Федеральный закон<br>184-ФЗ  | О техническом регулировании  |
| 2  | Федеральный закон<br>384-ФЗ  | Технический регламент о безопасности зданий и сооружений   |
| 3  | Постановление<br>Правительства РФ от<br>16 февраля 2008 г. N<br>87 г. Москва | Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию                        |
| 4  | ГОСТ 23118-2019  | Конструкции стальные строительные. Общие технические условия   |
| 5  | ГОСТ 25100-2020  | Грунты. Классификация  |
| 6  | ГОСТ 2.105-2019  | Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам                     |
| 7  | ГОСТ 2.106-2019  | Единая система конструкторской документации. Текстовые документы   |
| 8  | ГОСТ 2.301-68  | Единая система конструкторской документации. Форматы   |
| 9  | ГОСТ Р 21.101-2020   | Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации |
| 10 | СП 16.13330.2017   | Стальные конструкции<br><br>(Актуализированная версия СНиП II-23-81*)                                    |
| 11 | СП 20.13330.2016   | Нагрузки и воздействия.<br><br>(Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85*)                               |
| 12 | СП 11-105-97   | Инженерно-геологические изыскания для строительства  |
| 13 | СП 50-101-2004   | Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений                                  |
| 14 | СП 50-102-2003   | Проектирование и устройство свайных фундаментов  |
| 15 | СП 53-101-98   | Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций                                       |
| 16 | СП 131.13330.2020  | Строительная климатология<br><br>(Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*)                             |
| 17 | СП 14.13330.2018   | Строительство в сейсмических районах<br><br>(Актуализированная редакция СНиП II-7-81*)                   |
| 18 | СП 22.13330.2016   | Основания зданий и сооружений  |

|      |        |      |        |       |      |                               |      |
|------|--------|------|--------|-------|------|-------------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | <b>19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т</b> | Лист |
|      |        |      |        |       |      |                               | 33   |

- (Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*)
- 19 СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты  
(Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85)
- 20 СП 25.13330.2020 Свайные фундаменты (Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88)
- 21 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии  
(Актуализированная версия СНиП 2.03.11-85)
- 22 СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты  
(Актуализированная версия СНиП 3.02.01-87)
- 23 Приказ ФСПоЭТиАН от 15 декабря 2020 года № 534 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтяной и газовой промышленности»
- 24 ОСТ 26.260.758-2003 Конструкции металлические. Общие технические требования
- 25 11-2587.4/83С-П/2021-ИГИ, том 2 Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)», выполненный ООО «НИПИ «Нефтегазпроект» г. Тюмень, 2021 г.

|               |              |             |      |        |      |        |                        |       |
|---------------|--------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------------|-------|
| Инов. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв № |      |        |      |        | 19-02-НИПИ/2021-ТКР2.Т | Лист  |
|               |              |             |      |        |      |        |                        | 34    |
|               |              |             | Изм. | Кол.уч | Лист | № док. |                        | Подп. |

Согласовано

|              |           | Обозначение                            | Наименование                                    | Примечание |       |       |                              |      |        |
|--------------|-----------|--|---|------------|-------|-------|------------------------------|------|--------|
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1                | Ведомость документов графической части          |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г2                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опоры ОП1-ОП4          |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г3                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опора НО1              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г4                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опора НО2              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г5                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опора НО3              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г6                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опора НО4              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г7                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Опора НО5              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г8                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Переход П1 через       |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | р. Памендуй. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г9                | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Переход П2 через       |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | р. Памендуй. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г10               | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Переходы П1, П2,       |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Ростверки РМ1, РМ2                              |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г11               | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | Перевозное-УПН Варандей. Узел пуска очистных    |            |       |       |                              |      |        |
|              |           |  | устройств. План. Вид 1-1                        |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | <b>19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1</b>         |   |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | Изм.                                   | Кол.уч  | Лист       | №док. | Подп. | Дата                         |      |        |
| Инв. № подл. | Разраб.   | Чукилева                               |   |            |       |       |                              |      |        |
|              | Проверил  | Новиков                                |   |            |       |       |                              |      |        |
|              | Н. контр. | Салдаева                               |   |            |       |       |                              |      |        |
|              | ГИП       | Викулин                                |   |            |       |       |                              |      |        |
|              |           | Ведомость документов графической части |   |            |       |       | Стадия                       | Лист | Листов |
|              |           |  |   |            |       |       | П                            | 1    | 5      |
|              |           |  |   |            |       |       | ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ» |      |        |

|  |  |  |  |  |  |  | Обозначение              | Наименование   | Примечание |      |       |      |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|------------|------|-------|------|
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г12 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел пуска очистных устройств. Схема свайного поля                  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г13 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел приема очистных устройств. План. Вид 1-1                       |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г14 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел приема очистных устройств. Схема свайного поля                 |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г15 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел отключения на резервную нитку. План. Схема свайного поля.      |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Вид 1-1  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г16 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел подключения от резервной нитки. План. Схема свайного поля.     |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Вид 1-1  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г17 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узел подключения в суц. трубопровод. План. Схема свайного поля.     |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Вид 1-1  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г18 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема, подключения/отключения. Опоры Оп1, Оп2, Оп3, Оп5 |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г19 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема. Опора Оп4  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г20 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН   |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1  |  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | Лист                     |  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | 2                        |  |            |      |       |      |
|  |  |  |  |  |  |  | Изм.                     | Кол.уч   | Лист       | №док | Подп. | Дата |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|  |  |  |  |  |  |  | Обозначение              | Наименование   | Примечание |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|------------|
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема.                |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Дренажная емкость V=5 м <sup>3</sup> . Схема расположения  |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | ложементов, балок и хомутов. Виды 1-1, 2-2                 |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г21 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема.                |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Дренажная емкость V=5 м <sup>3</sup> . Узлы 1, 2. Хомут Х1 |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г22 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема.                |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Дренажная емкость V=5 м <sup>3</sup> . Ложемент ЛМ1        |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г23 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема,                |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | подключения/отключения. Ограждение. Узлы 1-6               |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г24 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Схема               |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | свайного поля  |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г25 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. План.               |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Узлы 1, 2  |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г26 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП.                     |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Виды 1-1, 2-2  |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г27 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Схема               |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | расположения балок и стоек. Разрезы 1-1 – 4-4              |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г28 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Схема               |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | расположения балок и стоек. Узлы 1-4                       |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г29 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Фундамент под                     |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1  |  | Лист       |
|  |  |  |  |  |  |  |                          |  | 3          |
|  |  |  |  |  |  |  | Изм.                     | Кол.уч   | Лист       |
|  |  |  |  |  |  |  | №док                     | Подп.  | Дата       |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

|  |  |  |  |  |  |  | Обозначение              | Наименование                                   | Примечание |
|--|--|--|--|--|--|--|--------------------------|--|------------|
|  |  |  |  |  |  |  |                          | молниеотвод М1                                 |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г30 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Схема расположения    |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | кабельной эстакады. Опора ОК1                  |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г31 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Ремонт опор.          |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Типы I, II, III                                |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г32 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. ВЛЗ-6 кВ. Типы        |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | закрепления опор. Типы I, II, III              |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г33 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. ВЛЗ-6 кВ. Типы        |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | закрепления опор. Узлы 1, 2                    |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г34 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Выбор свай            |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г35 | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН       |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Перевозное-УПН Варандей. Конструкция свай      |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г36 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Тобой». Опоры ОП1-ОП3                          |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г37 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Тобой». Опора НО1                              |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г38 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Тобой». Опора НО2                              |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г39 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Тобой». Узел подключения. План. Схема свайного |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | поля. Вид 1-1                                  |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г40 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС   |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | Тобой». Узел обвязки добывающей скв. №35.      |            |
|  |  |  |  |  |  |  |                          | План. Схема свайного поля                      |            |
|  |  |  |  |  |  |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1  |  | Лист       |
|  |  |  |  |  |  |  |                          |  | 4          |
|  |  |  |  |  |  |  | Изм.                     | Кол.уч   | Лист       |
|  |  |  |  |  |  |  | №док                     | Подп.  | Дата       |

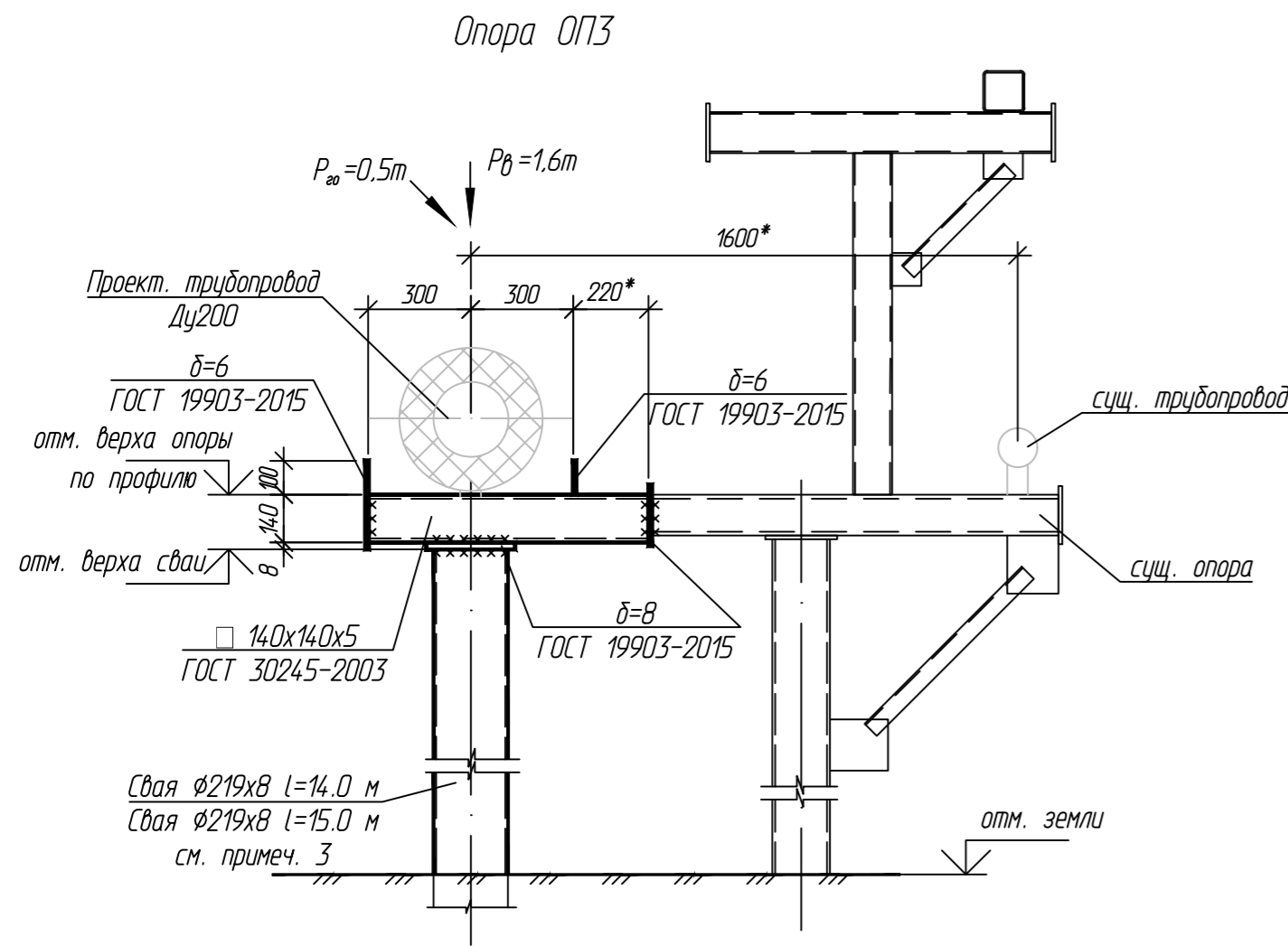
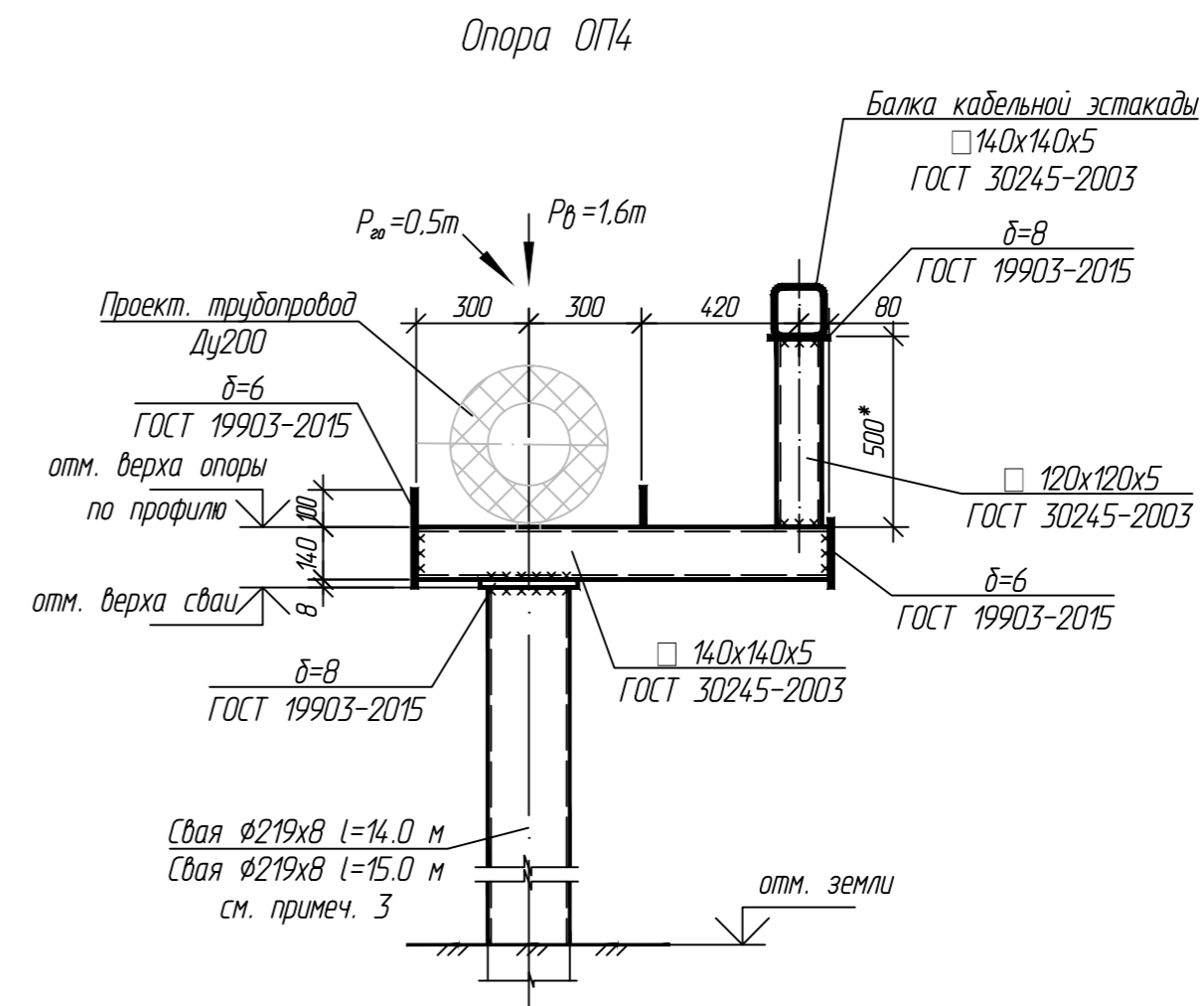
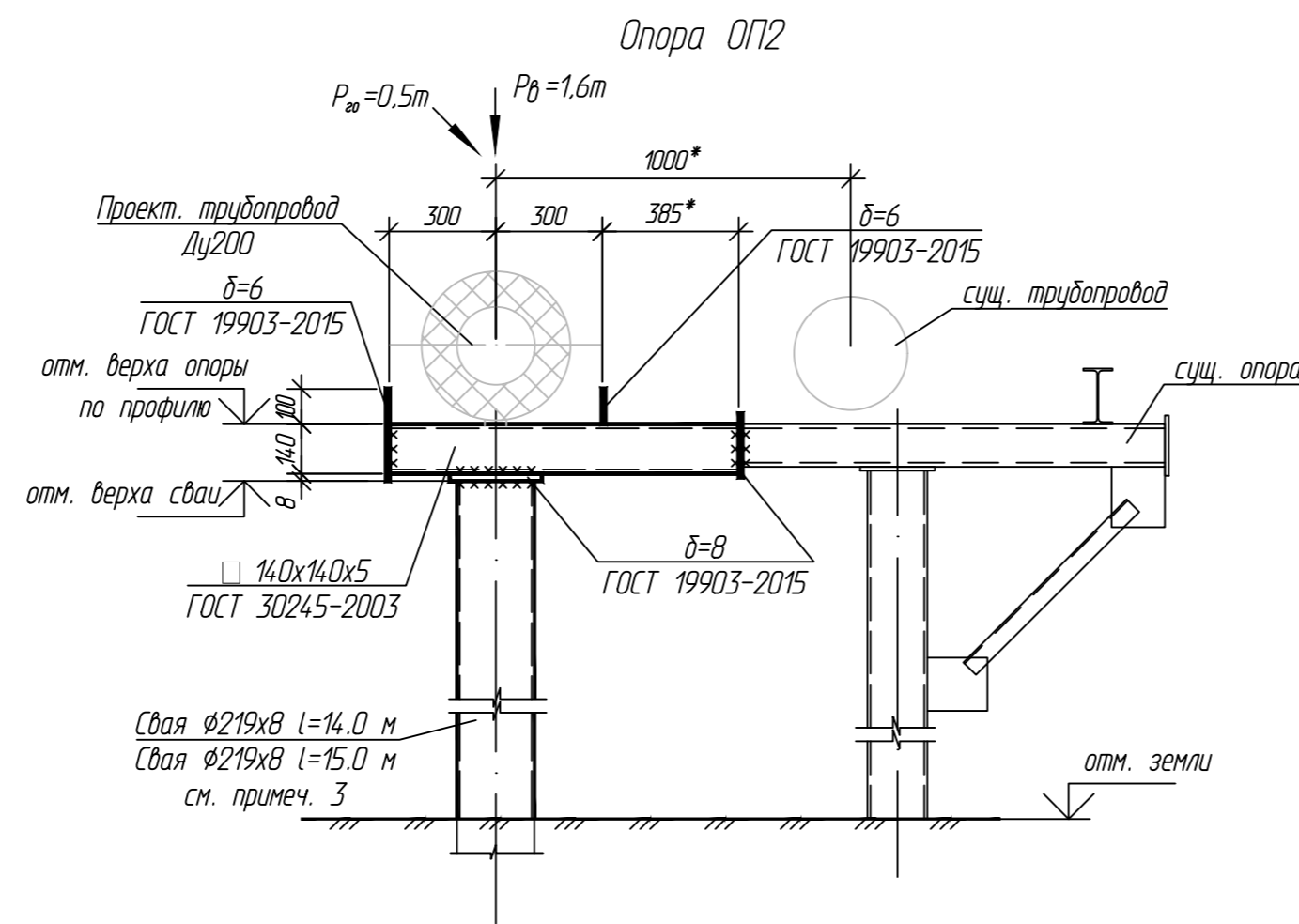
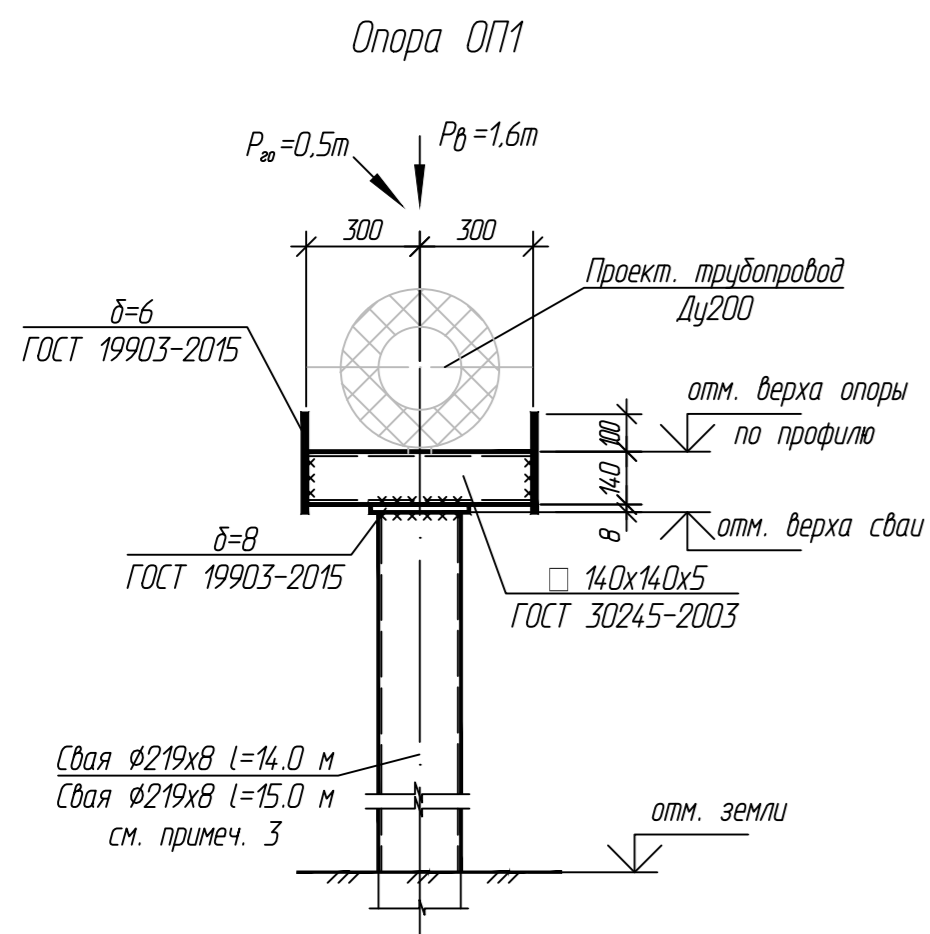
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



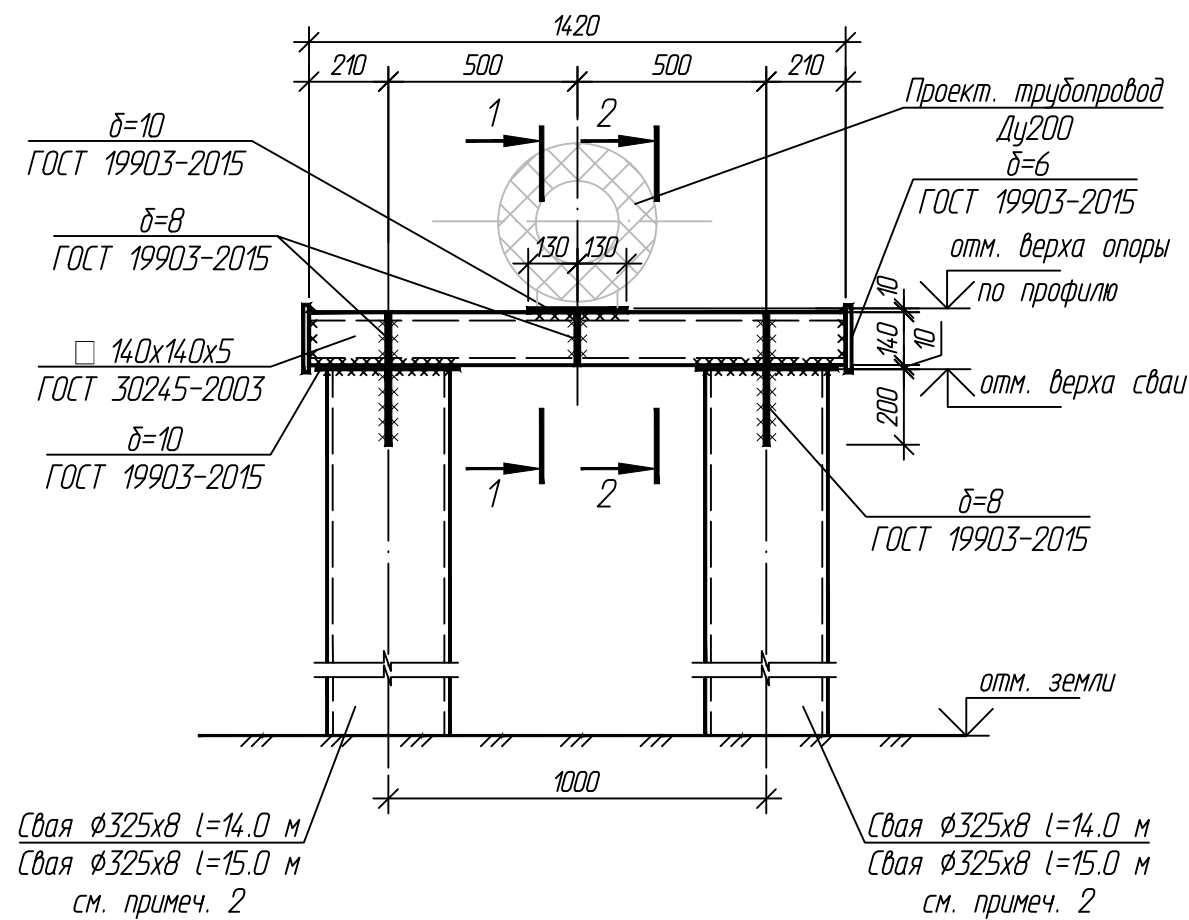
|                                  |              | Обозначение              | Наименование                                  | Примечание |  |      |
|----------------------------------|--------------|--------------------------|---|------------|--|------|
|                                  |              | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г41 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС  |            |  |      |
|                                  |              |                          | Тобой». Узлы подключения и обвязки. Опора Оп1 |            |  |      |
|                                  |              | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г42 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС  |            |  |      |
|                                  |              |                          | Тобой». Выбор свай                            |            |  |      |
|                                  |              | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г43 | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС  |            |  |      |
|                                  |              |                          | Тобой». Конструкция свай                      |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
| Инв. № подл.                     | Подп. и дата |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
| Взам. инв. №                     |              |                          |   |            |  |      |
|                                  |              |                          |   |            |  |      |
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г1          |              |                          |   |            |  | Лист |
| Изм. Кол.уч Лист №док Подп. Дата |              |                          |   |            |  | 5    |



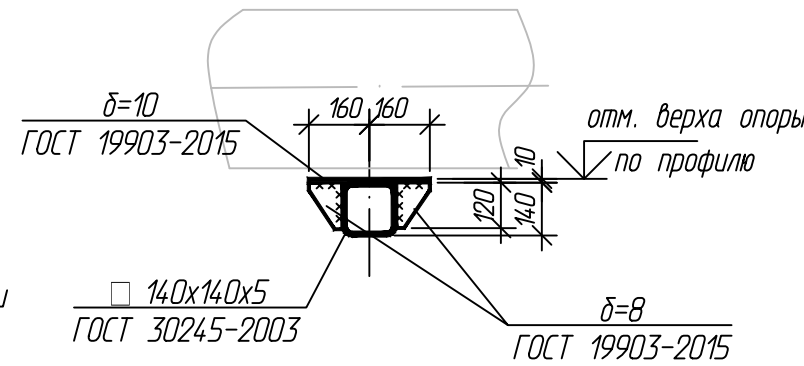
1. Расположение опор и отметки верх опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Способ погружения свай - дуразабивной.
3. Для ПК0+00 - ПК1+70.0, ПК5+90.0 - ПК8+7.4, ПК22+74.0 - ПК46+35.0 приняты сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 15.0 м. Для ПК1+70.0 - ПК5+90.0, ПК8+7.4 - ПК22+74.0 приняты сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 14.0 м.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3В.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

|   |          |      |                              |       |        |
|---|----------|------|------------------------------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г2   |          |      |                              |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)    |          |      |                              |       |        |
| Изм.  | Кол.     | Лист | № дж.                        | Подп. | Дата   |
| Разраб.   | Чукилева |      |                              |       |        |
| Проверил  | Новиков  |      |                              |       |        |
| Н. контр  | Салдаева |      |                              |       |        |
| Конструктивные решения  |          |      | Стадия                       | Лист  | Листов |
|   |          |      | П                            |       | 1      |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. |          |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |       |        |

Опора НО1



Разрез 1-1



Разрез 2-2

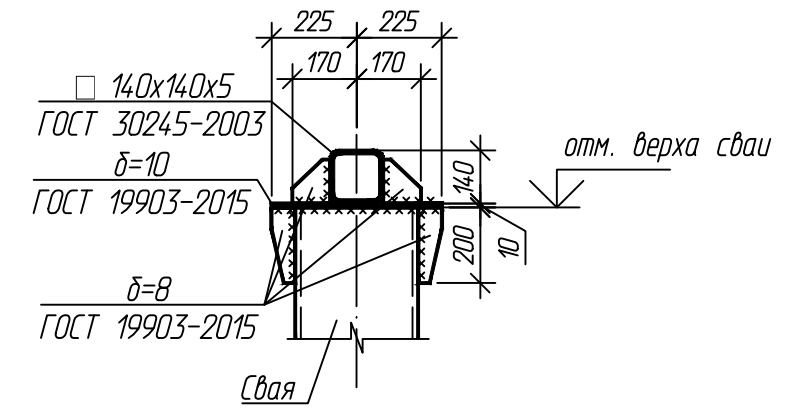
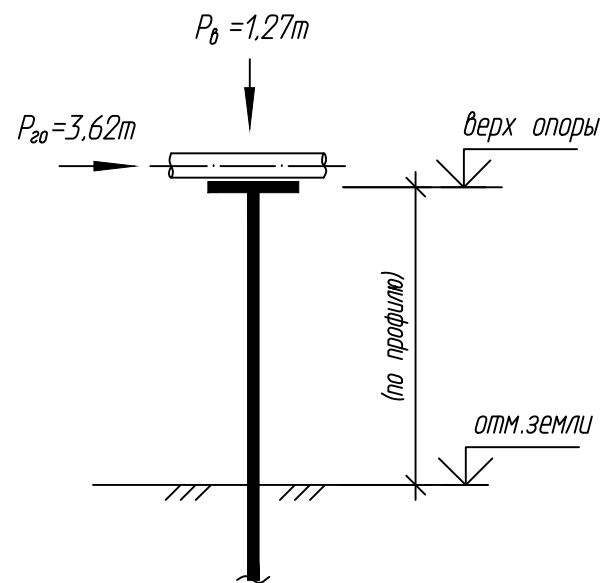


Схема нагрузок на опору НО1



1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора НО1 соответствует технологическим опорам:
  - НО-2, НО-3, НО-10, НО-11, НО-12, НО-18 - сваи φ325x8 длиной 15,0 м;
  - НО-1, НО-4, НО-5, НО-6, НО-8, НО-9 - сваи φ325x8 длиной 14,0 м.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

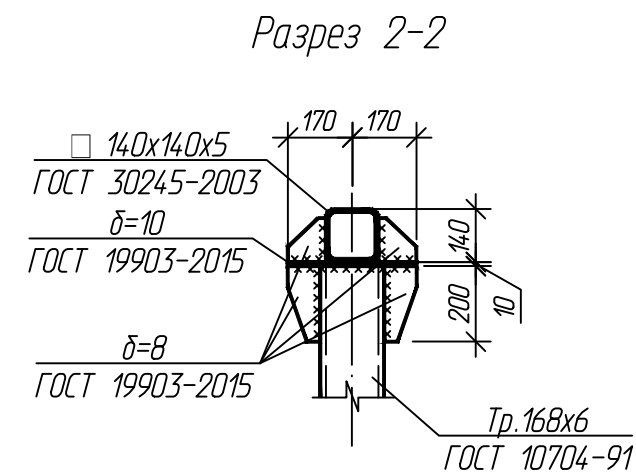
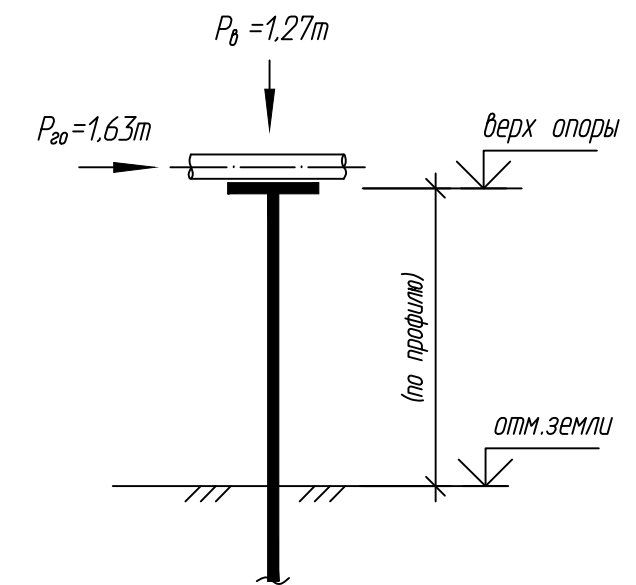
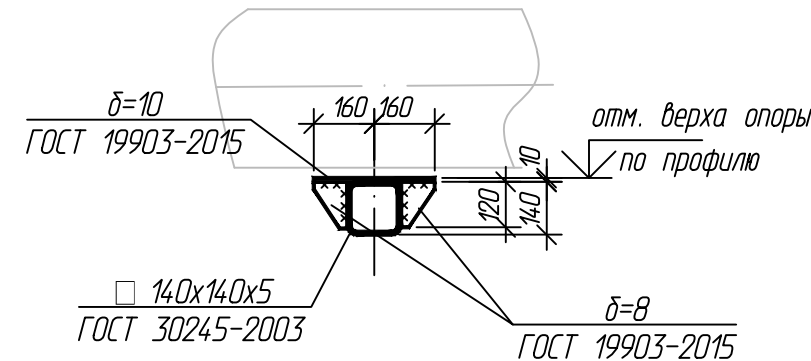
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|   |        |          |        |                              |      |
|---|--------|----------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г3   |        |          |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)              |        |          |        |                              |      |
| Изм.  | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   |        | Чукилева |        | <i>Чукилева</i>              |      |
| Проверил  |        | Новиков  |        | <i>Новиков</i>               |      |
| Н. контр  |        | Салдаева |        | <i>Салдаева</i>              |      |
| Конструктивные решения  |        |          |        | Стадия                       | Лист |
|   |        |          |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Опора НО1 |        |          |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

# Опора НО2

# Разрез 1-1

# Схема нагрузок на опору НО2

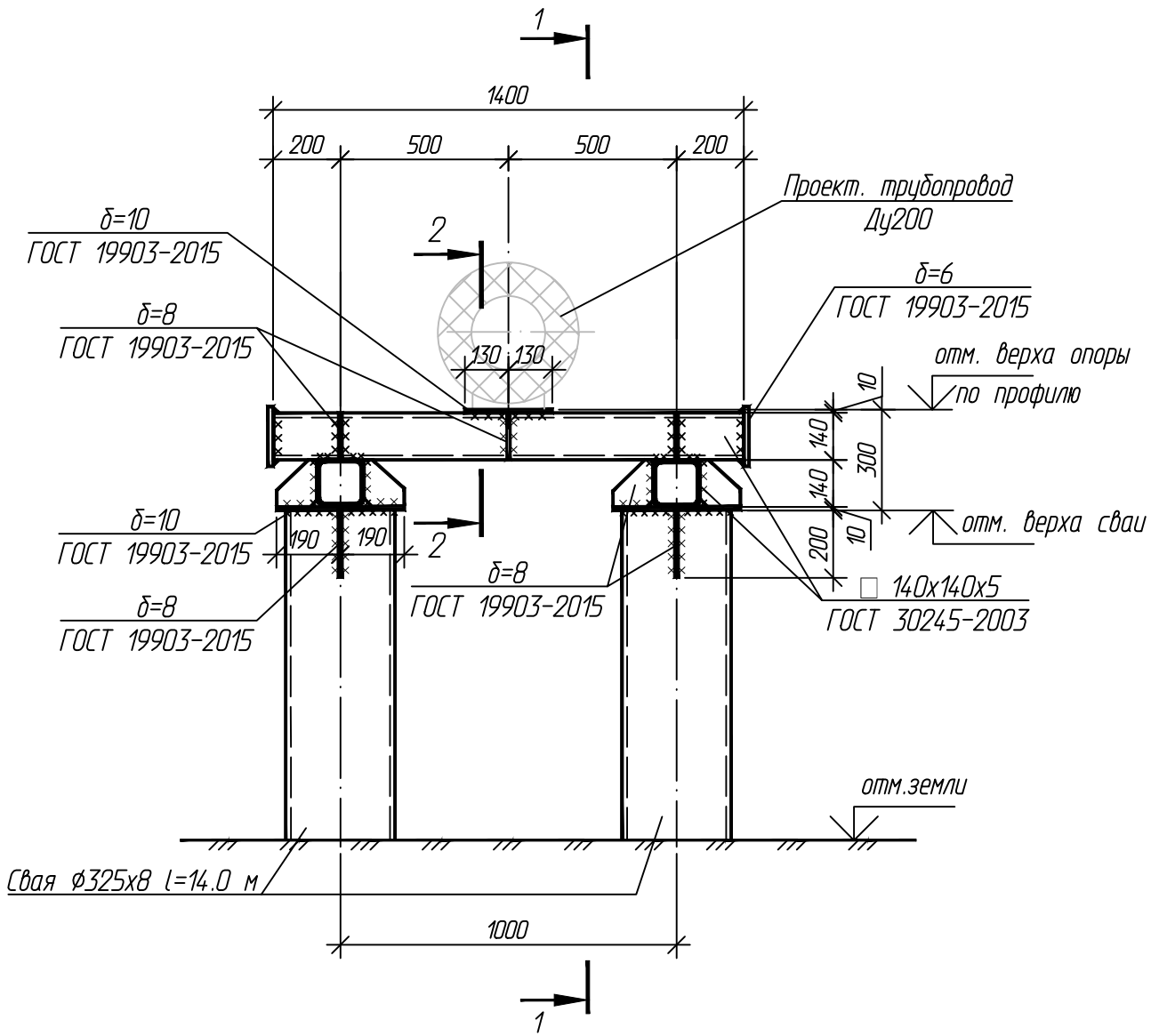


1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора НО2 соответствует технологическим опорам НО-13, НО-16, НО-17.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

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

|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г4   |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)              |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Коп.уч.  | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |                              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Опора НО2 |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

Опора НОЗ



Разрез 1-1

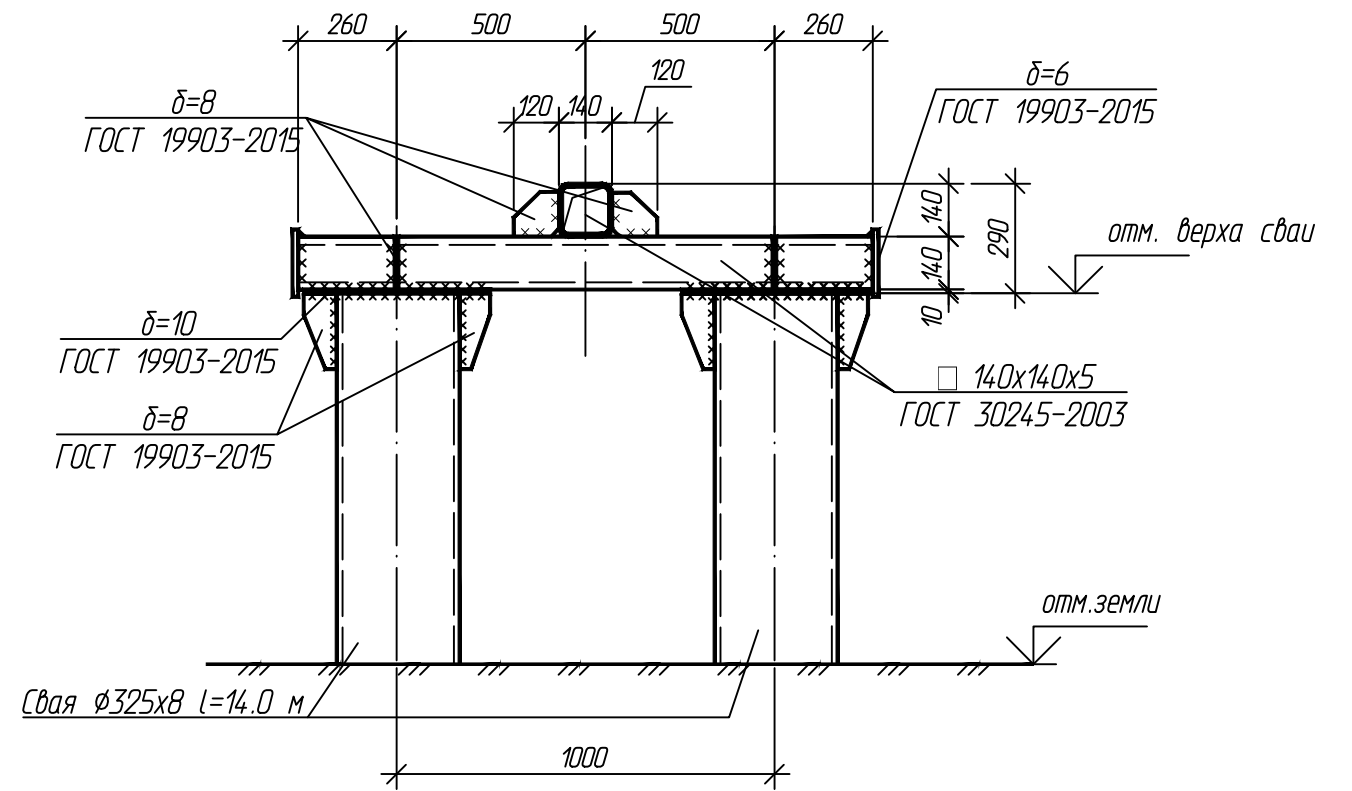
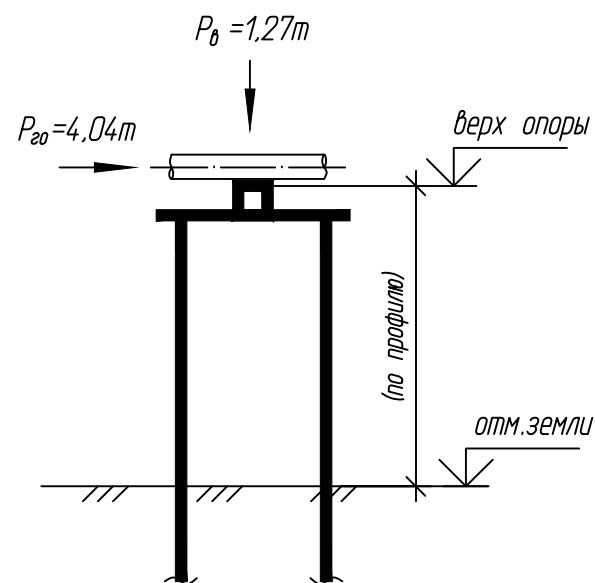
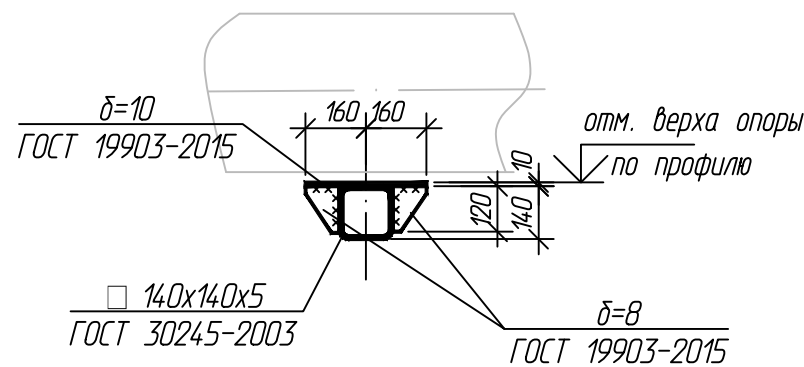


Схема нагрузок на опору НОЗ



Разрез 2-2



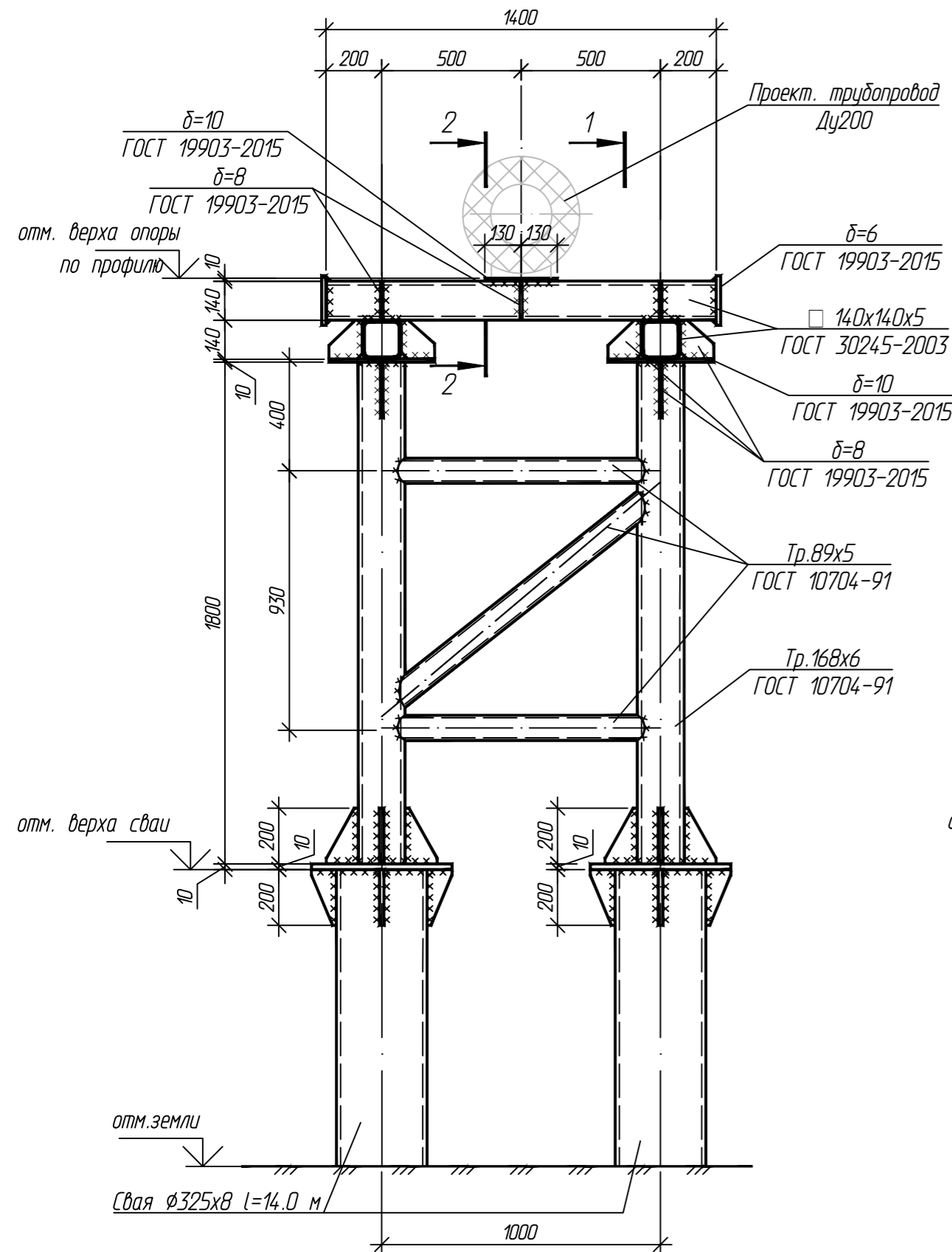
1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора НОЗ соответствует технологической опоре НО-7.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатной эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжелезиванием.

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

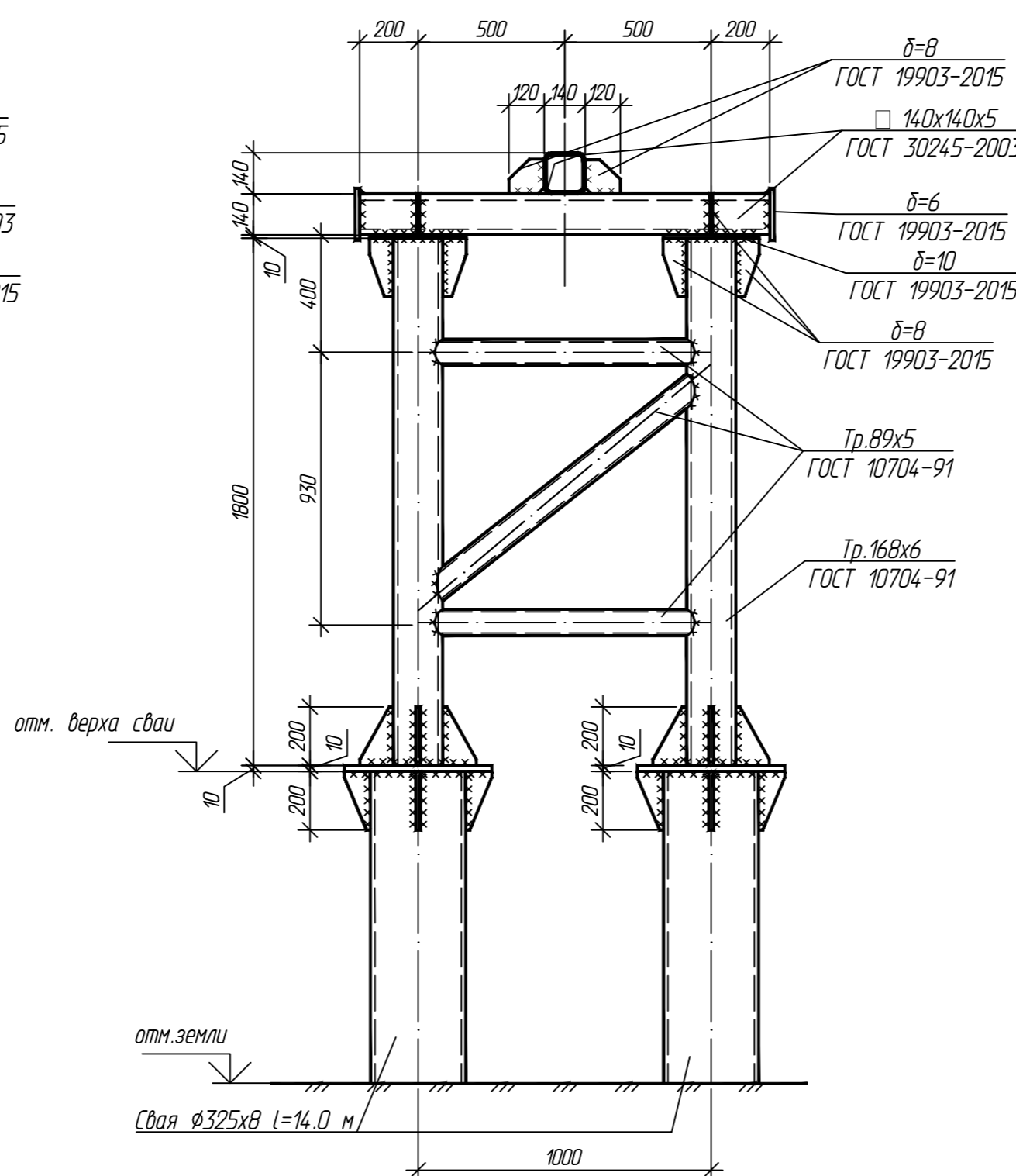
|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г5   |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)              |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Коп.ч.   | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |                              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Опора НОЗ |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |



Опора Н04



Разрез 1-1



Разрез 2-2

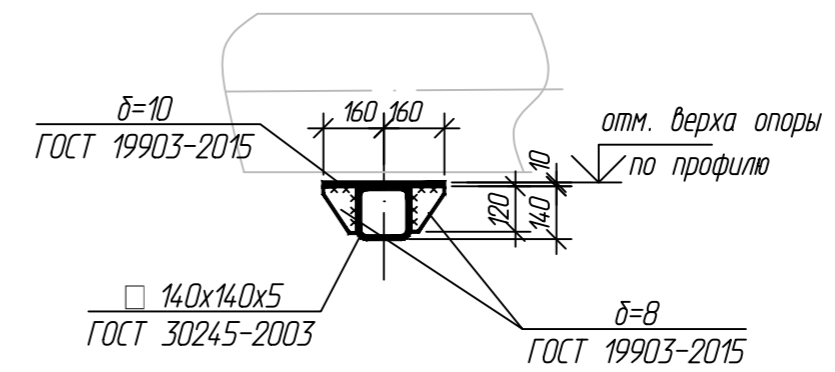
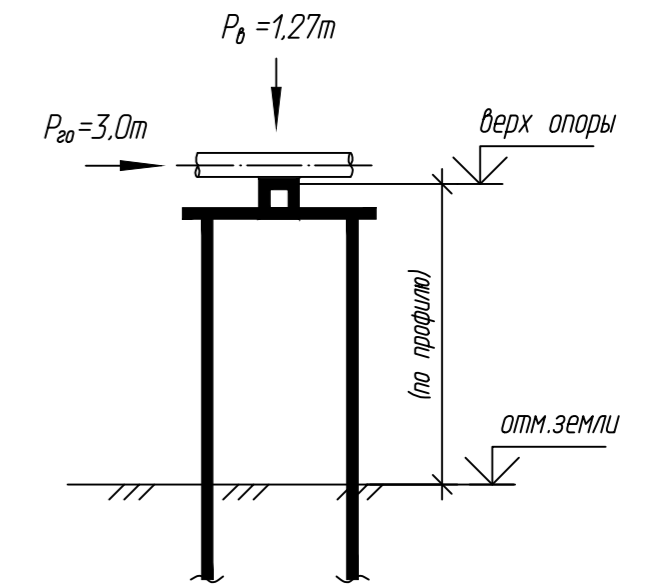


Схема нагрузок на опору Н04

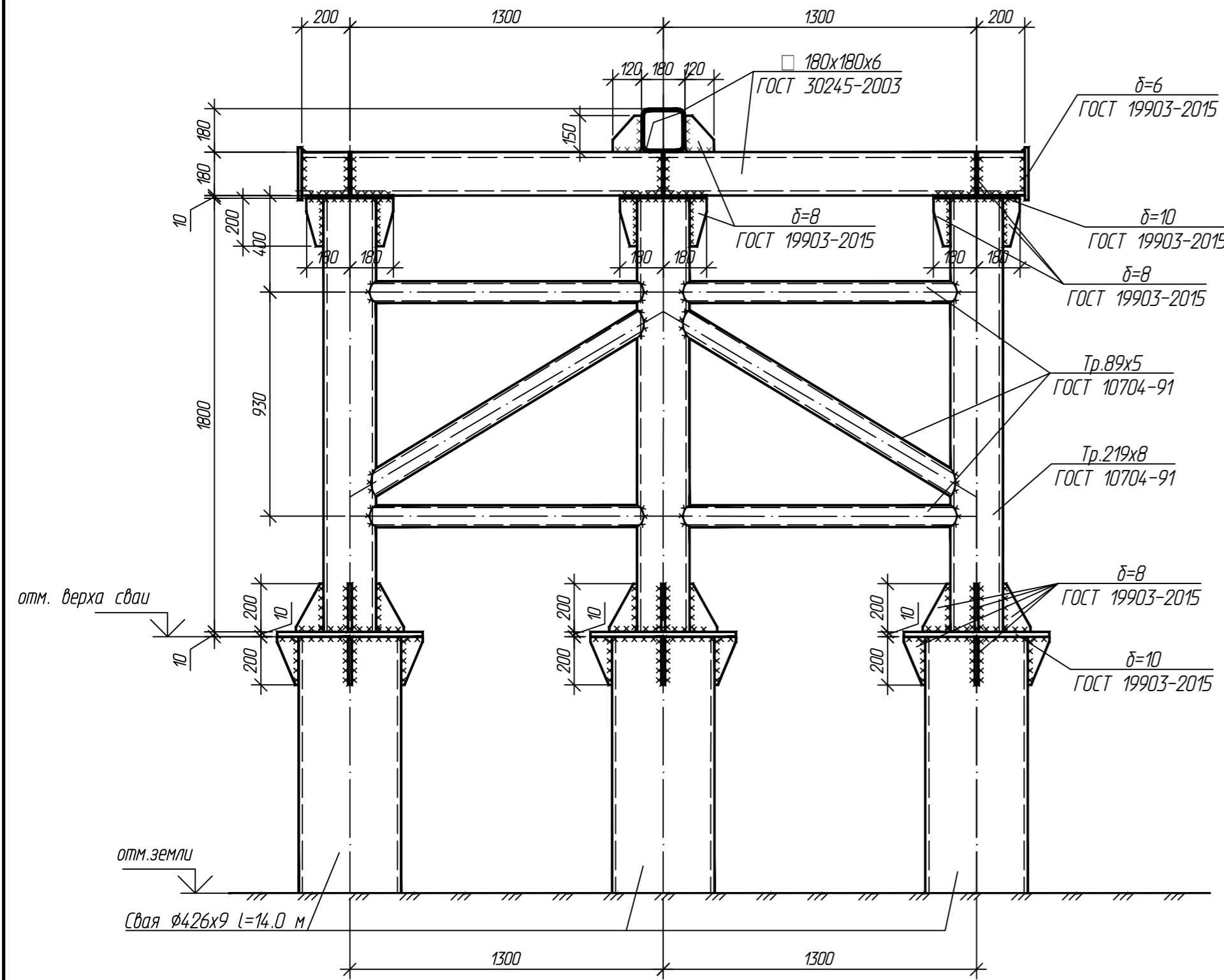


1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора Н04 соответствует технологической опоре Н0-15.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

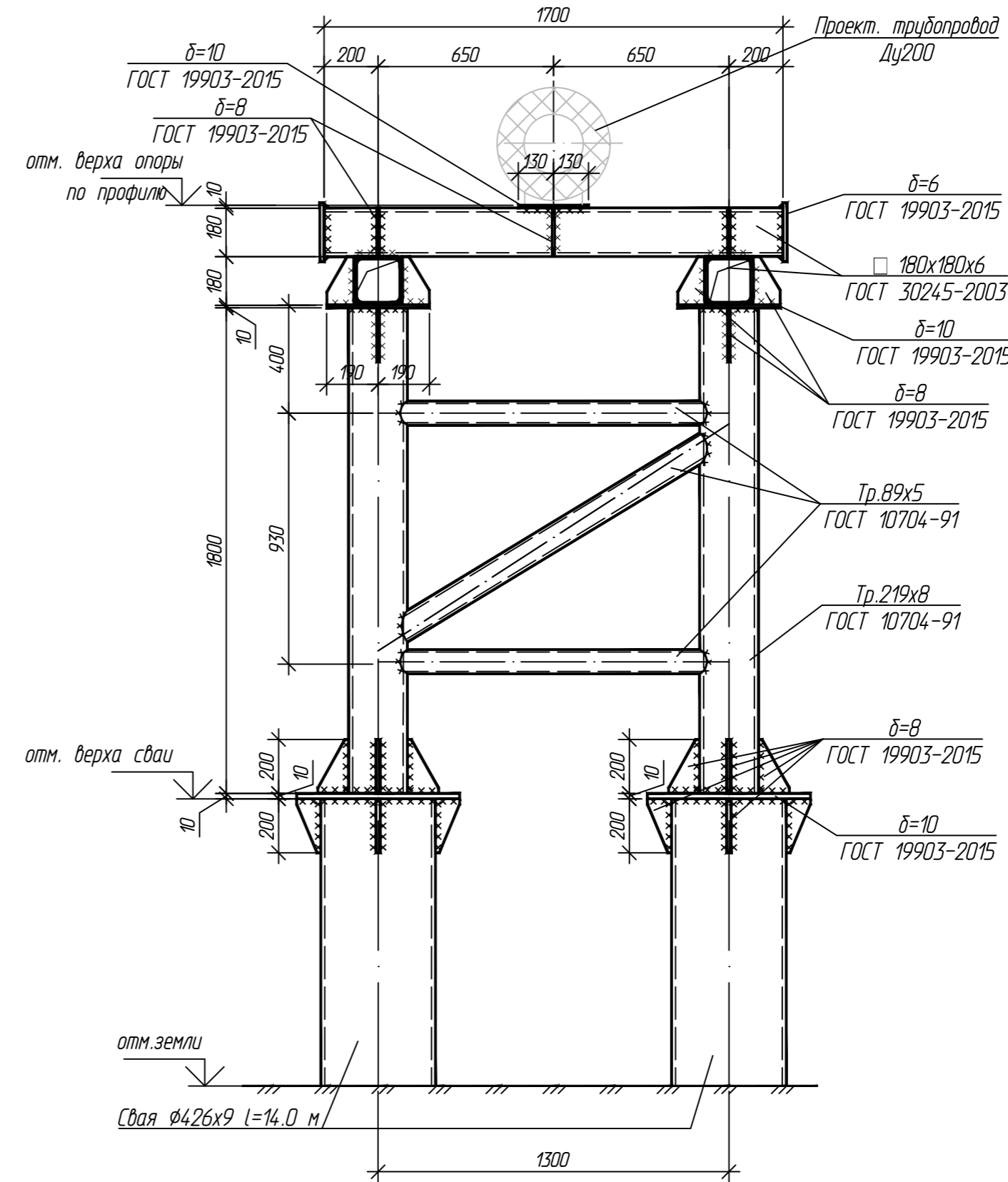
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|   |      |          |        |                              |      |
|---|------|----------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г6   |      |          |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)              |      |          |        |                              |      |
| Изм.  | Кол. | Лист     | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   |      | Чукилева |        | <i>Чукилева</i>              |      |
| Проверил  |      | Новиков  |        | <i>Новиков</i>               |      |
| Н. контр  |      | Салдаева |        | <i>Салдаева</i>              |      |
| Конструктивные решения  |      |          |        | Стадия                       | Лист |
|   |      |          |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Опора Н04 |      |          |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

Разрез 1-1



Разрез 2-2



Опора НО5  
План

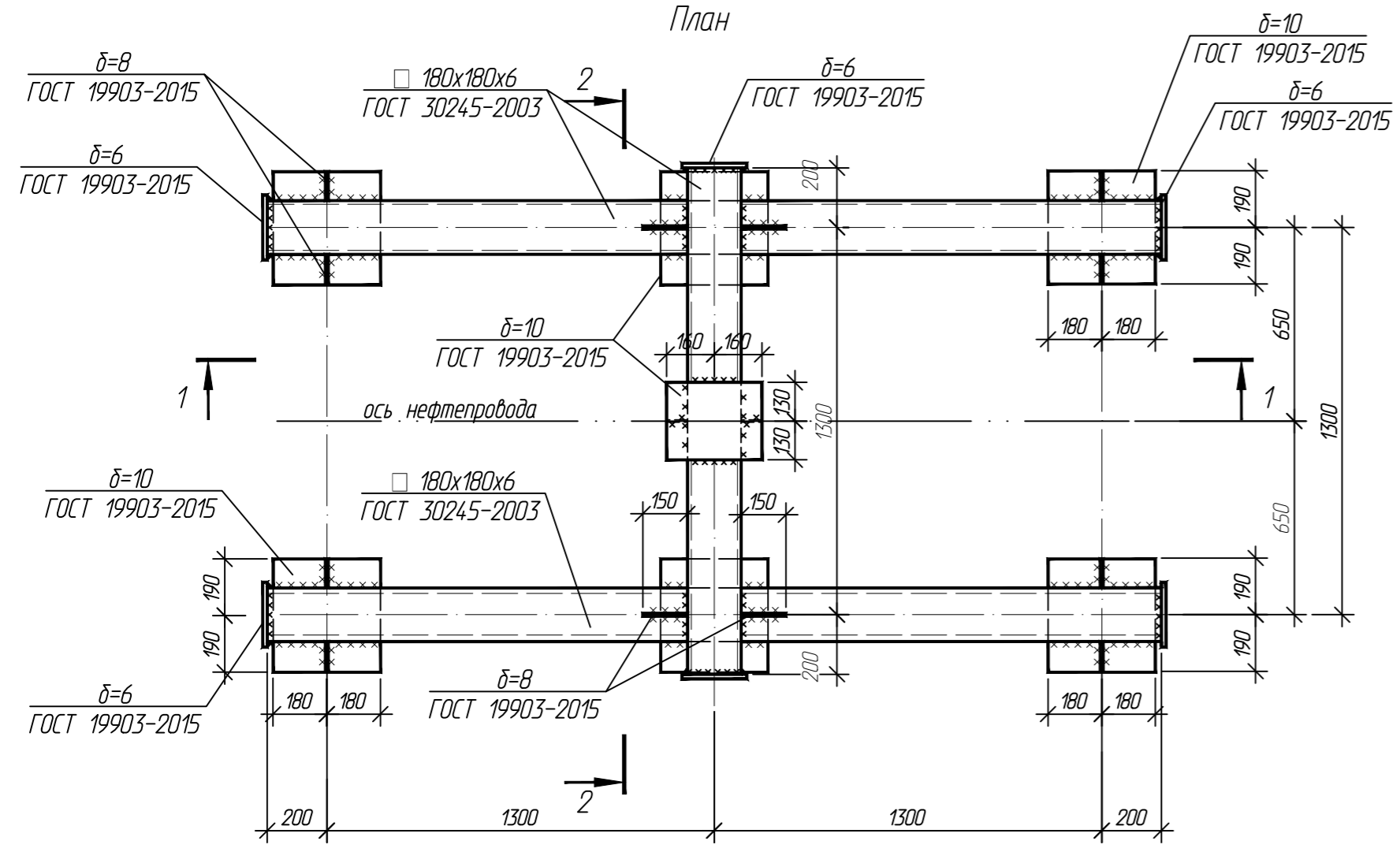
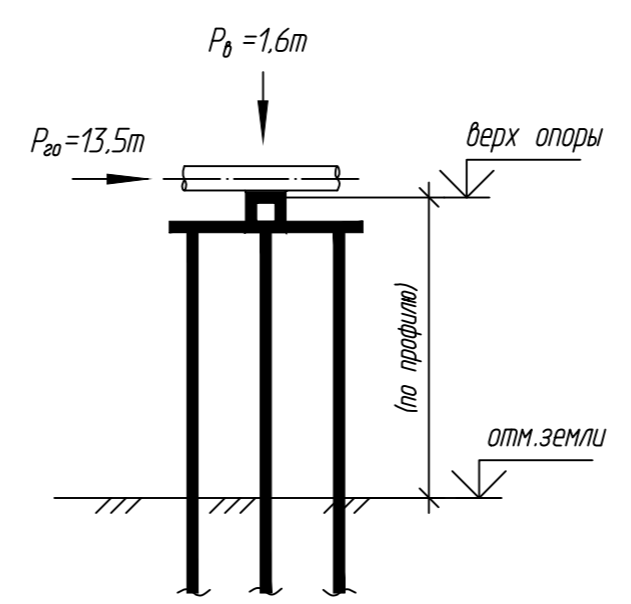


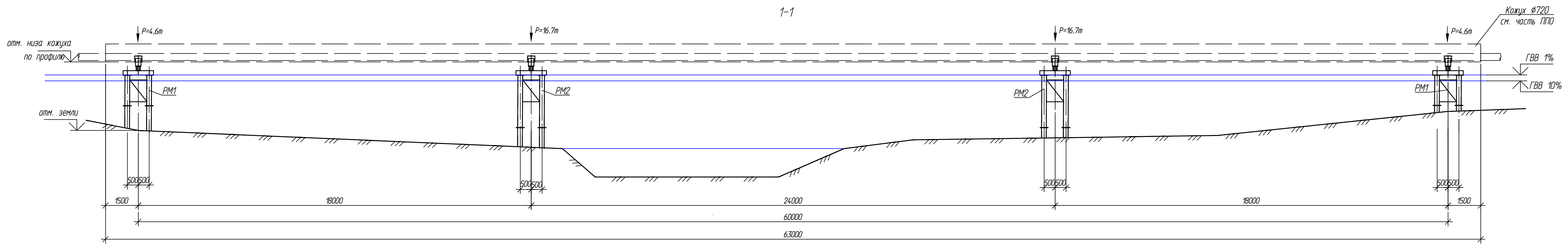
Схема нагрузок на опору НО5



1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора НО5 соответствует технологической опоре НО-14.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г35.
5. Выбор свай см. лист Г34.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

|   |       |            |                              |      |
|---|-------|------------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г7   |       |            |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)              |       |            |                              |      |
| Изм.  | Копия | Лист № дж. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   |       | Чуклиева   |                              |      |
| Проверил  |       | Новиков    |                              |      |
| Н. контр.   |       | Салдаева   |                              |      |
| Конструктивные решения  |       |            | Стадия                       | Лист |
|   |       |            | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Опора НО5 |       |            | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

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



Переход П1 через р.Памендуй (кожух Ø720-основная нитка)  
План

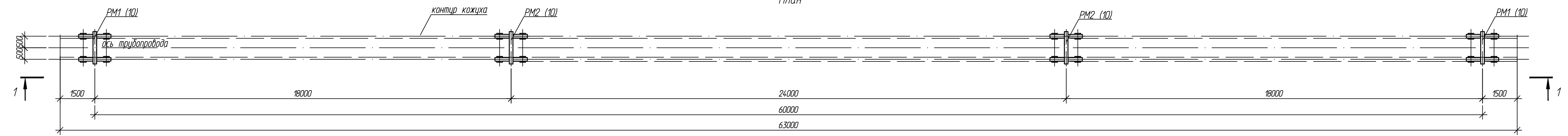
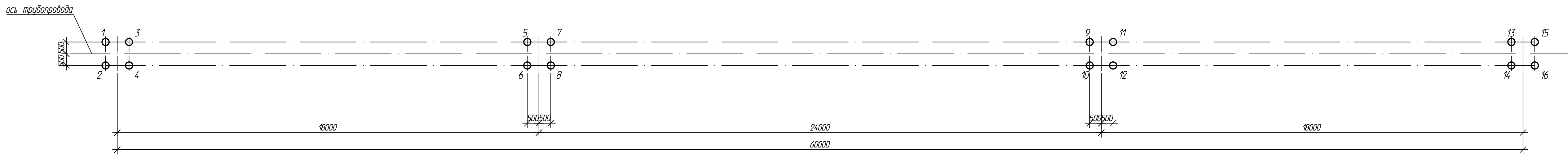


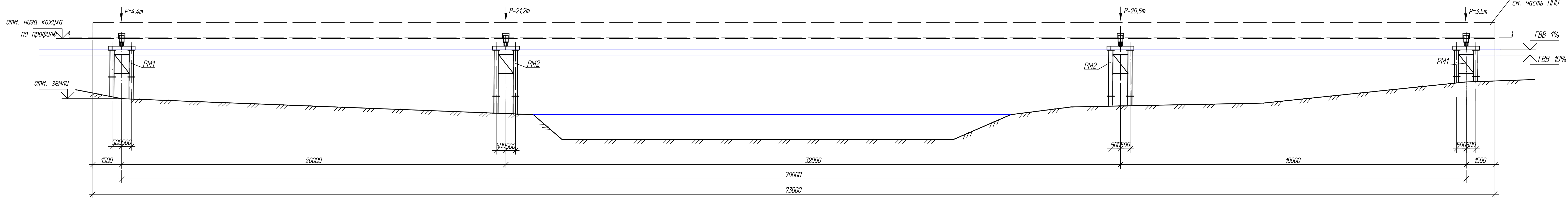
Схема свайного поля



1. Расположение растверток и отметки низа кожуха см. план и профиль в части ППО1.
2. Способ погружения свай - бурозабивной. Свай приняты Ø325x8 длиной 12,0 м.
3. Конструкция свай см. лист Г35.
4. Выбор свай см. лист Г34.
5. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.4.02 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обеспыливанием.

|  |          |      |        |       |        |
|--|----------|------|--------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.ГВ  |          |      |        |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |          |      |        |       |        |
| Изм.   | Копия    | Лист | № док. | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Чуклиева |      |        |       |        |
| Проверил   | Новиков  |      |        |       |        |
| Н. контр.  | Салдаева |      |        |       |        |
| Конструктивные решения   |          |      | Стадия | Лист  | Листов |
|  |          |      | П      | 1     | 1      |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Переход П1 через р.<br>Памендуй. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 |          |      |        |       |        |
| ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"   |          |      |        |       |        |





Переход П2 через р.Памендуй (кожух Ø720-резервная нитка)  
План

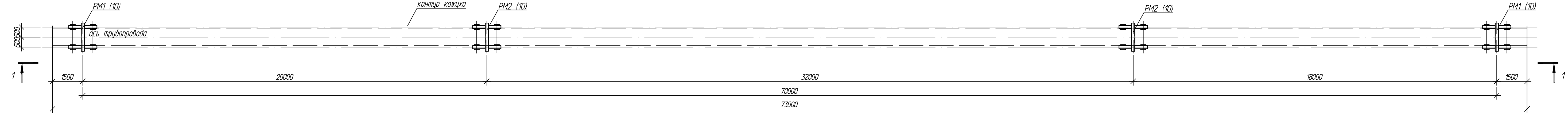
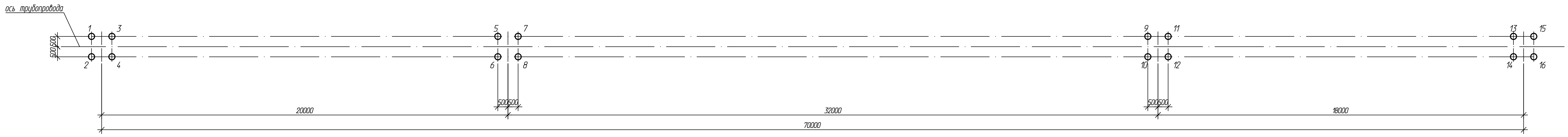


Схема свайного поля



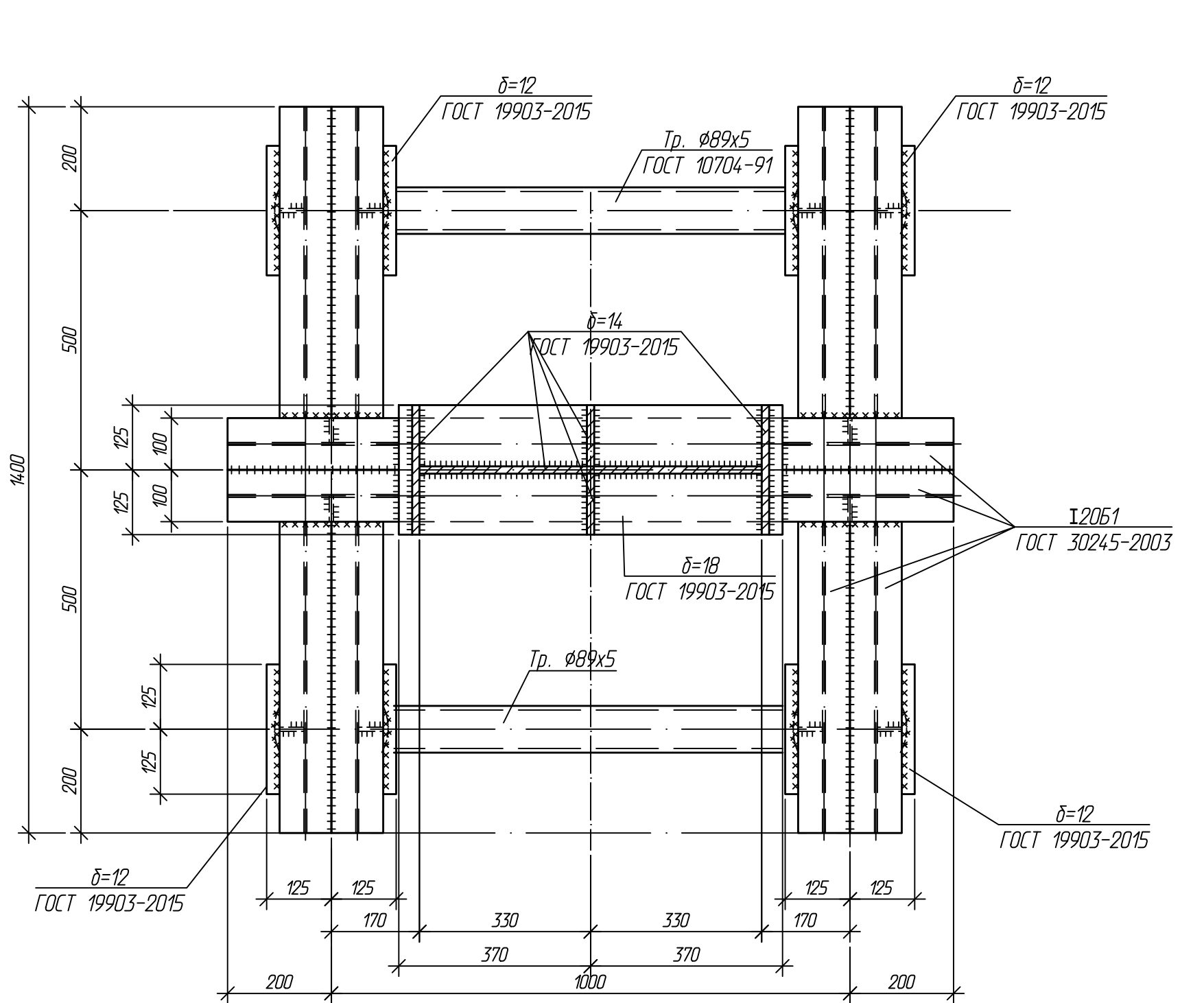
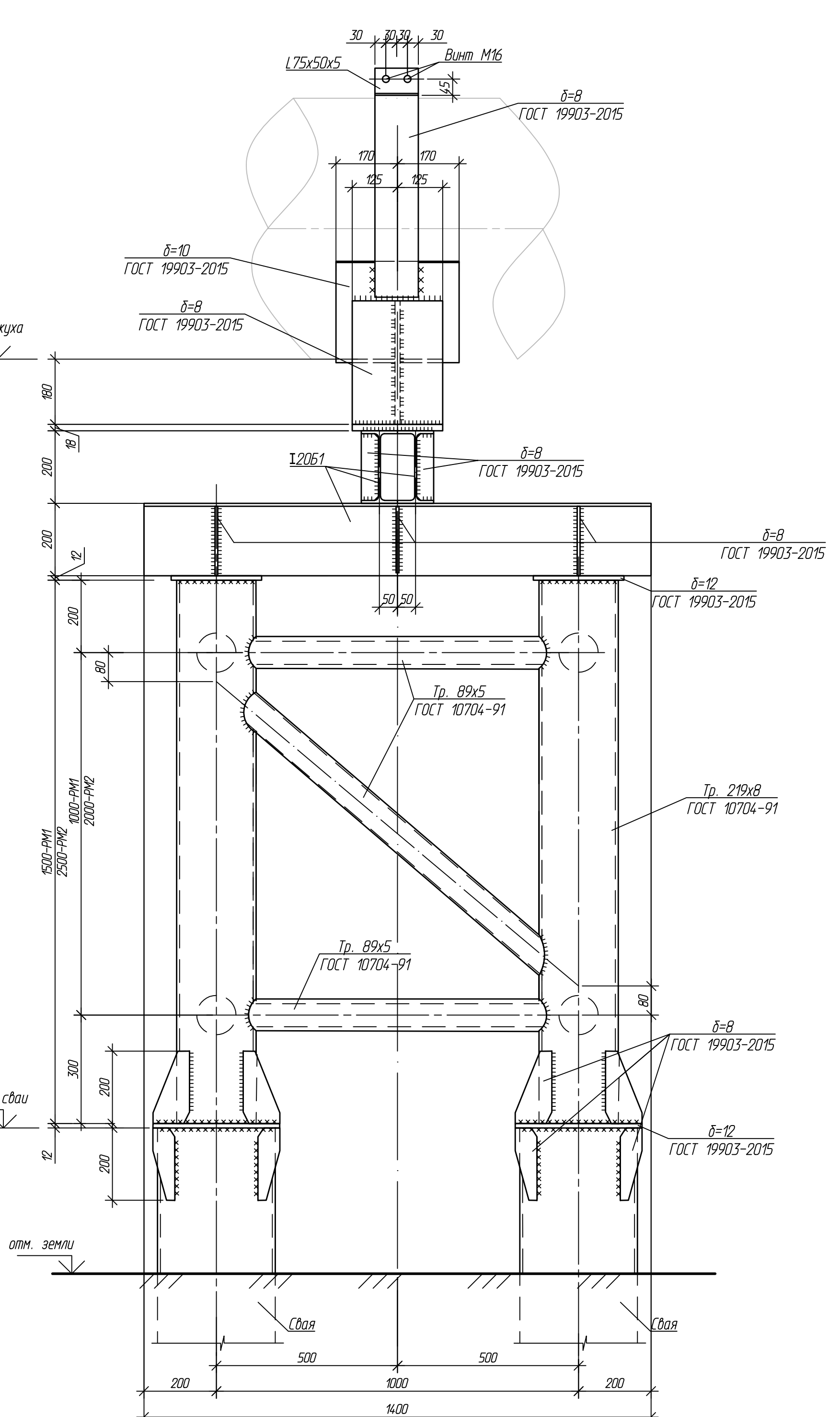
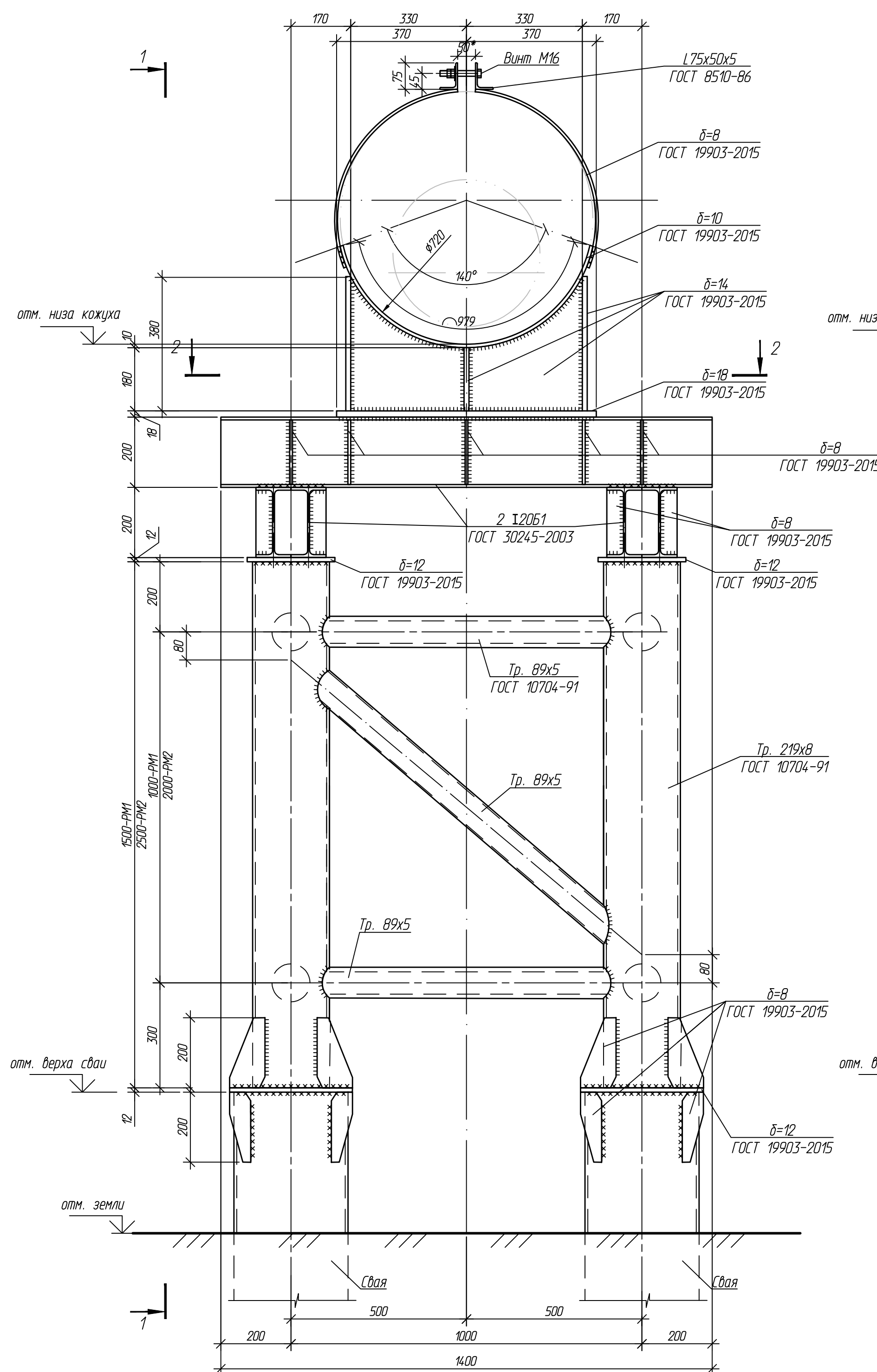
1. Расположение растверков и отметки низа кожуха см. план и профиль в части ППО1.
2. Способ погружения свай - бурозабивной. Сваи приняты Ø325x8 длиной 12,0 м.
3. Конструкция свай см. лист Г35.
4. Выбор свай см. лист Г34.
5. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, одеспиливанием и обезжириванием.

|  |          |      |        |       |        |
|--|----------|------|--------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г9  |          |      |        |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |          |      |        |       |        |
| Изм.   | Копия    | Лист | № док. | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Чукилева |      |        |       |        |
| Проверил   | Новиков  |      |        |       |        |
| Н. контр.  | Салдаева |      |        |       |        |
| Конструктивные решения   |          |      | Стадия | Лист  | Листов |
|  |          |      | П      | 1     | 1      |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УГН Варандей. Переход П2 через р.<br>Памендуй. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 |          |      |        |       |        |
| ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"   |          |      |        |       |        |

Ростверк РМ1, РМ2

1-1

Разрез 2-2



1. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3В.
3. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (60 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилоуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

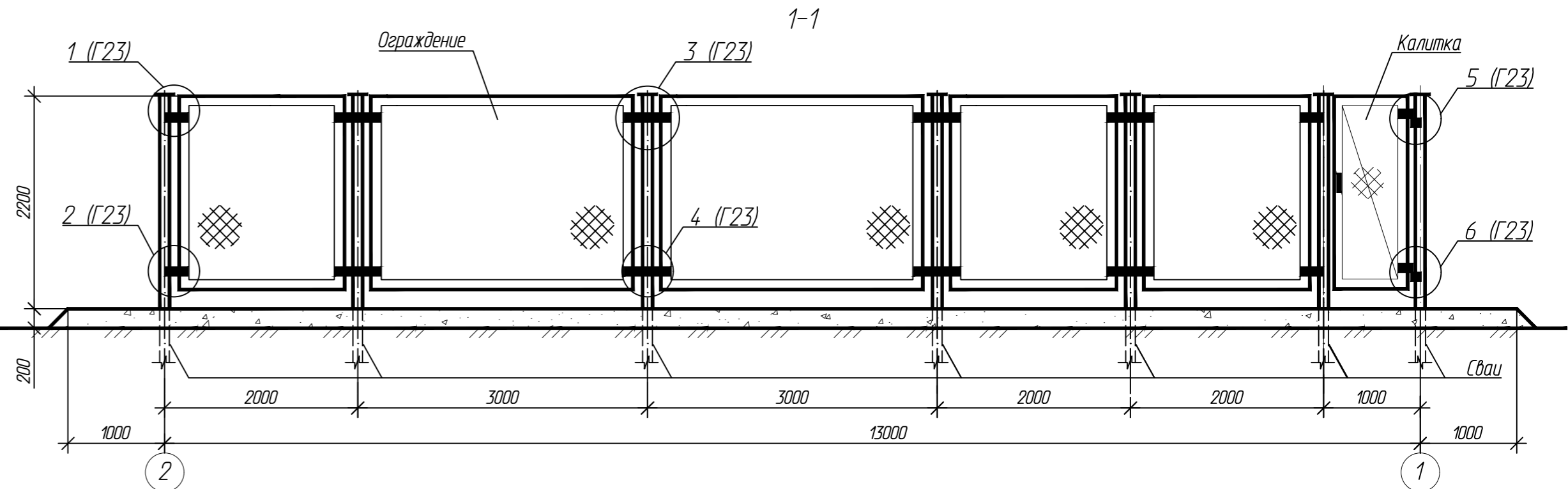
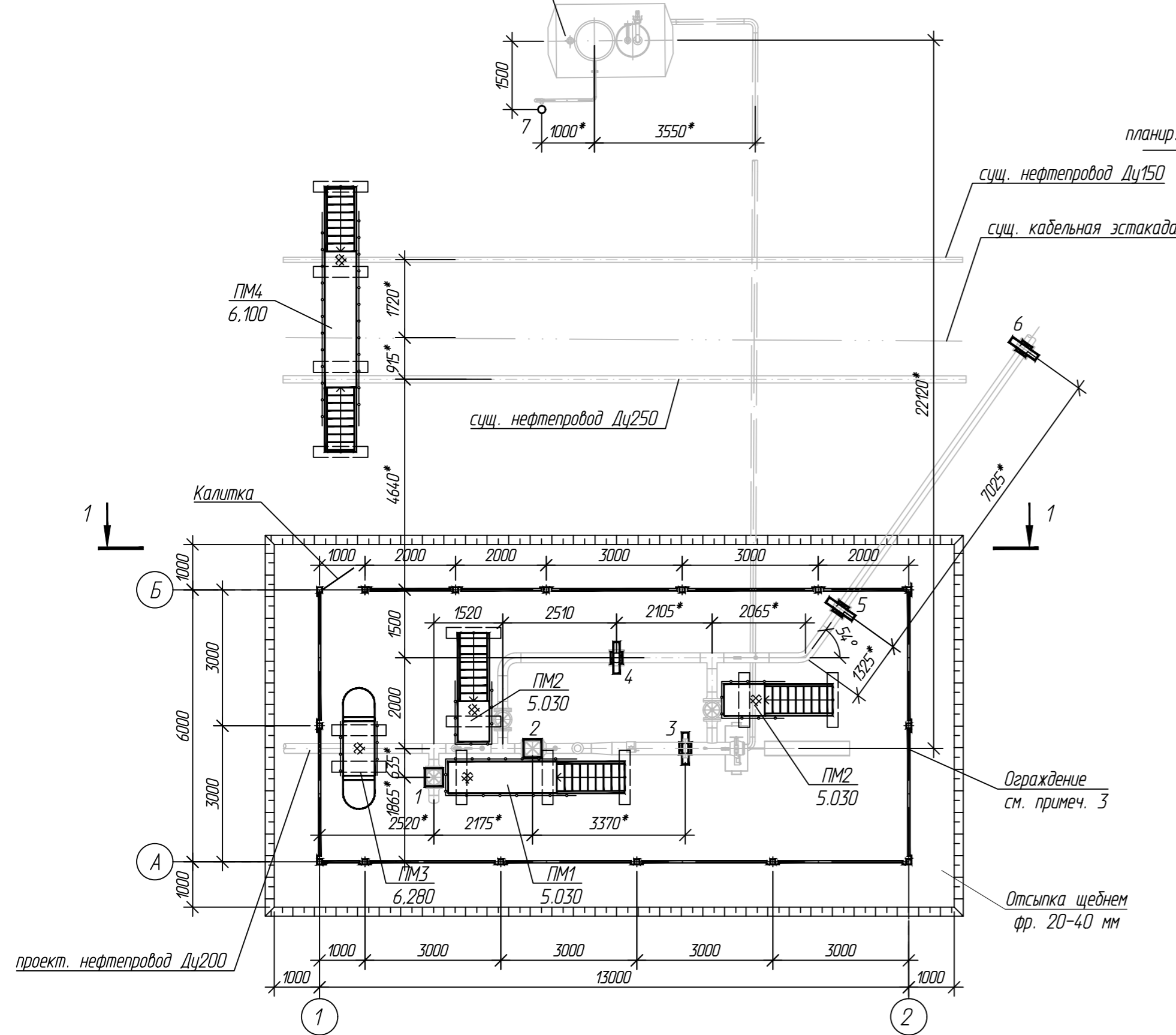
Согласовано  
Взам. инж. №  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г10  |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Копч.    | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чуклиева |      |        |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр.   | Салдаева |      |        |                              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-ЧПН Варандей, Переходы П1, П2.<br>Ростверки РМ1, РМ2 |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |
| Формат А3х3   |          |      |        |                              |      |

Узел пуска очистных устройств

План

Ёмкость дренажная V=5 м³  
Г20



Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка сваи           | Кол-во свай | Отметка верха |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                      |             | сваи          | стр. конструк |          |            |
|             | 1, 2        | Тр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 5,200         | 5,210         | Оп1      | Г18        |
|             | 3           | Тр.219х8<br>L=14.0 м | 2           | 5,160         | 5,330         | Оп2      | Г18        |
|             | 4, 5, 6     | Тр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 5,110         | 5,260         | Оп3      | Г18        |
|             | 7           | Тр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 4,500         | 8,000         | Оп4      | Г19        |

- Узел пуска очистных устройств на ПК0+23.9 см. на плане трассы в разделе ППО1.
- Площадки ПМ выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадки, лестничные марши, ограждение площадок и лестниц) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадки площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля 100x100x4 по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтоткой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр. 20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 120,0 м²).
- Площадь застройки - 78,0 м².
- Размеры со \* уточнить по месту.

|          |          |      |        |       |      |   |  |   |
|----------|----------|------|--------|-------|------|---|--|---|
|          |          |      |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г11  |  |   |
|          |          |      |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |  |   |
| Изм.     | Колум.   | Лист | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения  |  |   |
| Разраб.  | Чуклиева |      |        |       |      |   |  |   |
| Проверил | Новиков  |      |        |       |      | п   |  | 1 |
| Н. контр | Салдаева |      |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Узел пуска очистных устройств. План. Вид 1-1 |  |   |

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



Схема свайного поля

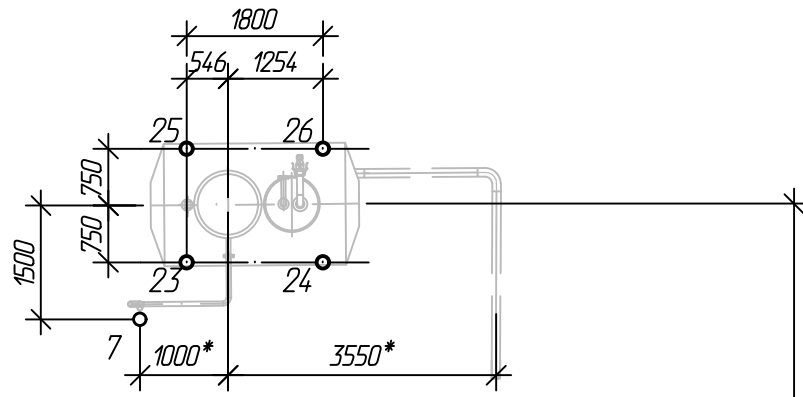
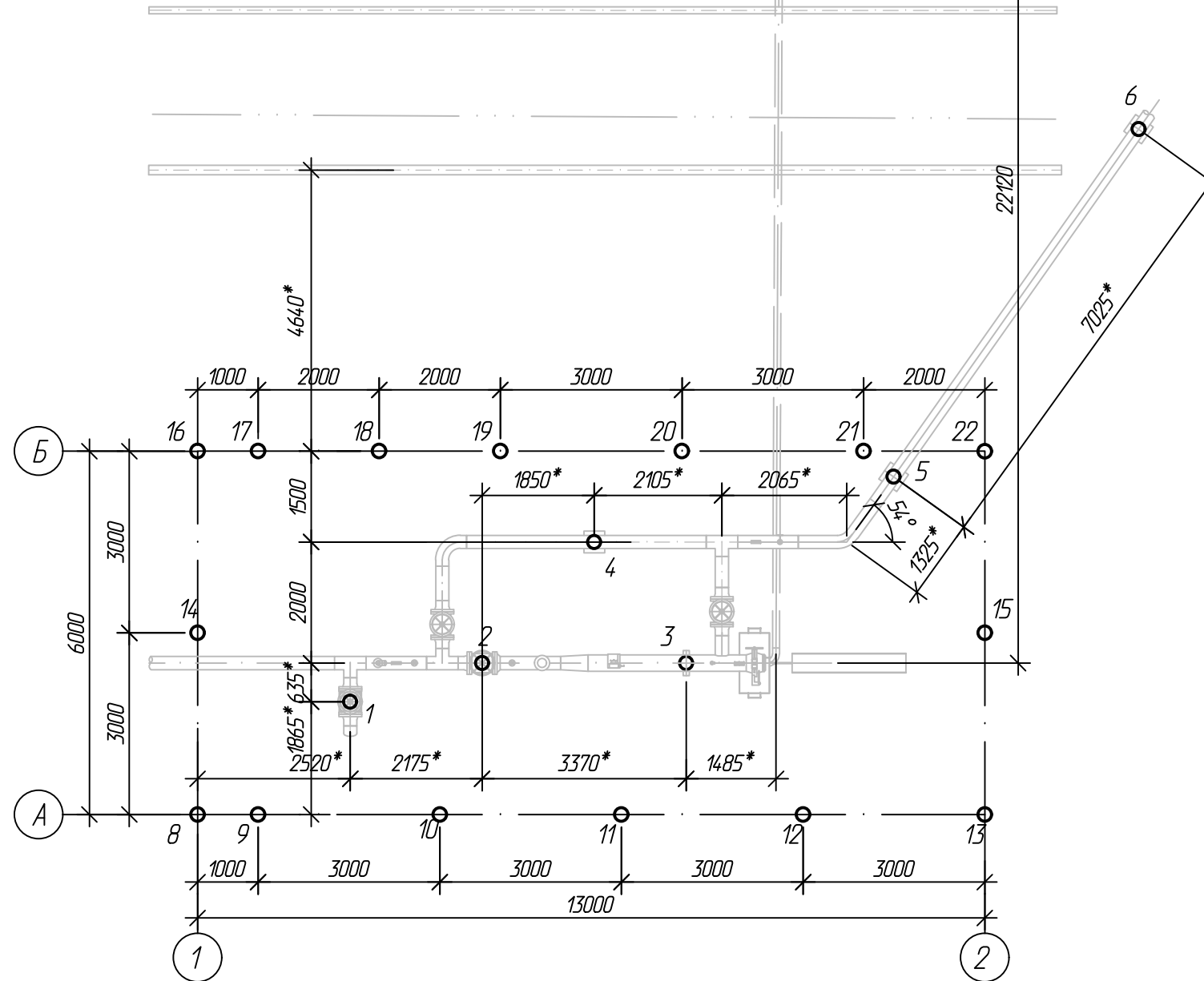


Таблица свай

| NN<br>п/п | условное<br>обознач. | марка<br>свай        | отметка головы, м |                 | нагрузка<br>на сваю, т | проектный<br>отказ, мм | кол-во<br>шт |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|
|           |                      |                      | до<br>срубки      | после<br>срубки |                        |                        |              |
| 1, 2      | ⊕                    | Тр.219х8<br>L=14,0 м | -                 | 5,200           | 1,6                    |                        |              |
| 3         | ⊕                    | Тр.219х8<br>L=14,0 м | -                 | 5,160           | 1,6                    |                        |              |
| 4, 5, 6   | ⊕                    | Тр.219х8<br>L=14,0 м | -                 | 5,110           | 1,6                    |                        |              |
| 7         | ⊕                    | Тр.219х8<br>L=14,0 м | -                 | 4,500           | 0,5                    |                        |              |
| 8-22      | ⊕                    | Тр.114х8<br>L=13,0 м | -                 | +0,300          | 0,3                    |                        |              |
| 23-26     | ⊕                    | Тр.219х8<br>L=10,0 м | +0,100            | -2,383          | +3,88/-0,38            |                        |              |

Спецификация

| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса<br>ед., кг | Приме-<br>чание |
|-------|-------------|-------------------------|------|------------------|-----------------|
| 1-7   | Г35         | Свая тр. 219х8 L=14,0 м | 7    |                  |                 |
| 8-22  | Г35         | Свая тр. 114х8 L=13,0 м | 15   |                  |                 |
| 23-26 | Г35         | Свая тр. 219х8 L=10,0 м | 4    |                  |                 |

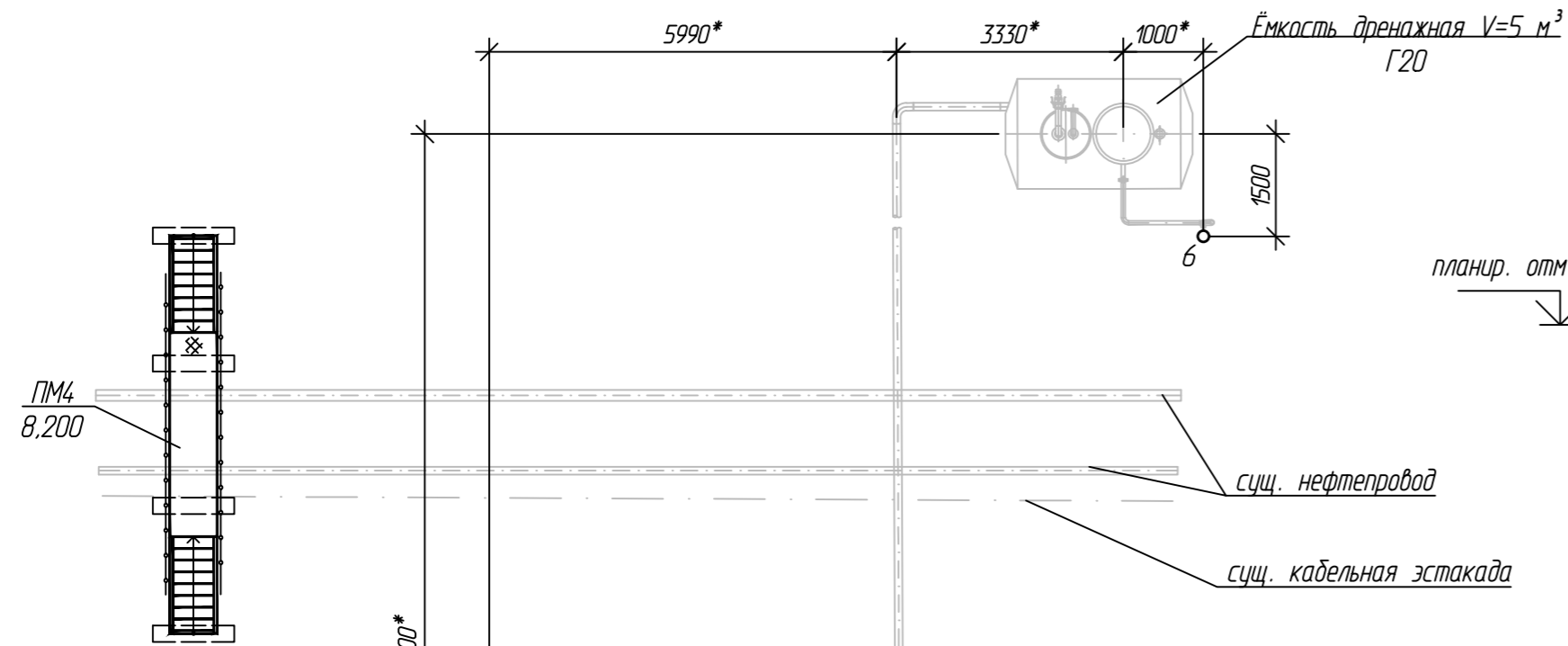


1. Способ погружения свай - бурозабивной.
2. Размеры со звездочкой "\*" уточнить по месту.

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

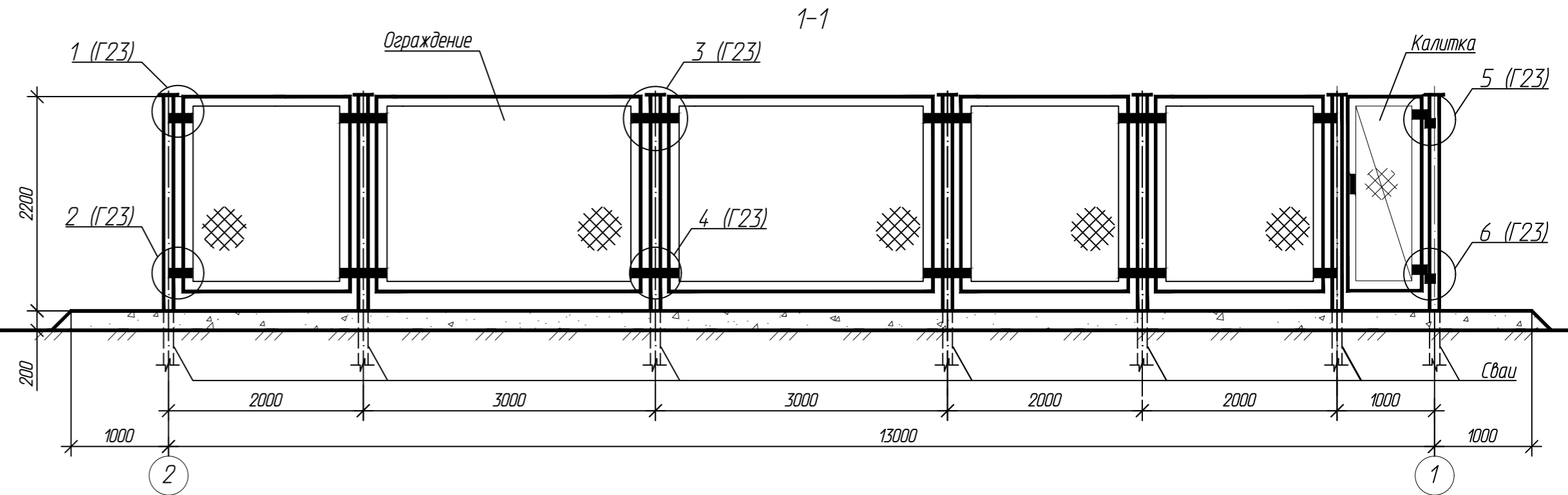
|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г12  |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Копч.    | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |                              |      |
| НСК от т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Узел пуска очистных<br>устройств. Схема свайного поля |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
|   |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

Узел приема очистных устройств  
План



планир. отм.

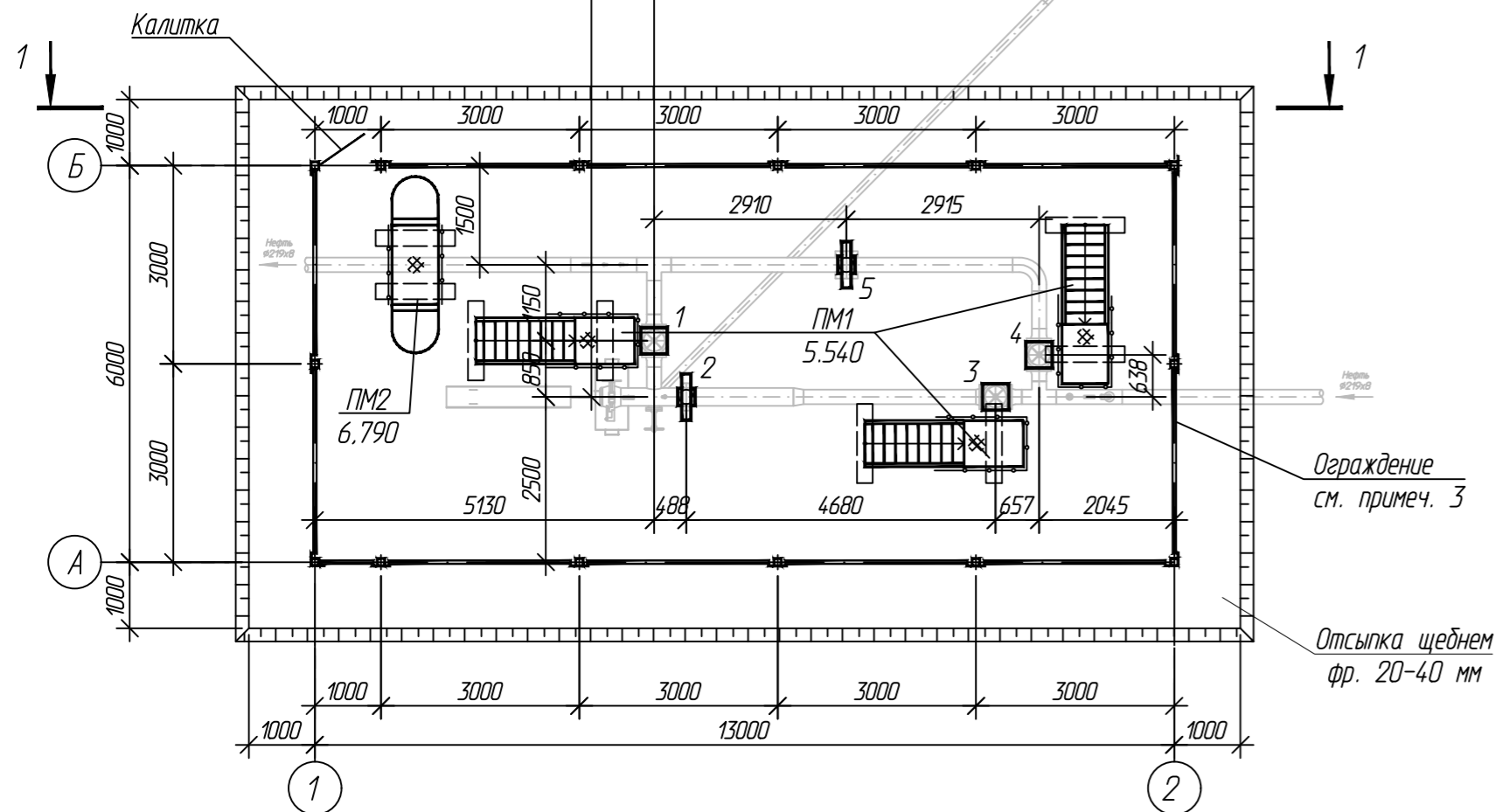
сущ. кабельная эстакада



Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка сваи           | Кол-во свай | Отметка верха |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|----------------------|-------------|---------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                      |             | сваи          | стр. конструк |          |            |
|             | 1           | Гр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 5.710         | 5.720         | Оп1      | Г18        |
|             | 2           | Гр.219х8<br>L=14.0 м | 2           | 5.570         | 5.740         | Оп2      | Г18        |
|             | 3, 4        | Гр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 5.710         | 5.720         | Оп1      | Г18        |
|             | 5           | Гр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 5.620         | 5.770         | Оп3      | Г18        |
|             | 6           | Гр.219х8<br>L=14.0 м | 1           | 4.500         | 8.000         | Оп4      | Г19        |

- Узел приема очистных устройств на ПК46+3,9 см. на плане трассы в разделе ППО1.
- Площадки ПМ выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадки, лестничные марши, ограждение площадок и лестниц) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадки выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля 100x100x4 по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтоткой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем фр. 20-40 мм толщиной  $\delta=200$  мм (площадь отсыпки - 120,0 м<sup>2</sup>).
- Площадь застройки - 78,0 м<sup>2</sup>.
- Размеры со \* уточнить по месту.



Ограждение см. примеч. 3

Отсыпка щебнем фр. 20-40 мм

|          |          |      |       |       |      |  |  |        |      |        |
|----------|----------|------|-------|-------|------|--|--|--------|------|--------|
|          |          |      |       |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г13   |  |        |      |        |
|          |          |      |       |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |  |        |      |        |
| Изм.     | Колум.   | Лист | № дж. | Подп. | Дата | Конструктивные решения   |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.  | Чукилева |      |       |       |      |  |  | П      |      | 1      |
| Проверил | Новиков  |      |       |       |      |  |  |        |      |        |
| Н. контр | Салдаева |      |       |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Передовое-УПН Варандей. Узел приема очистных устройств. План. Вид 1-1 |  |        |      |        |

Схема свайного поля  
5990\*

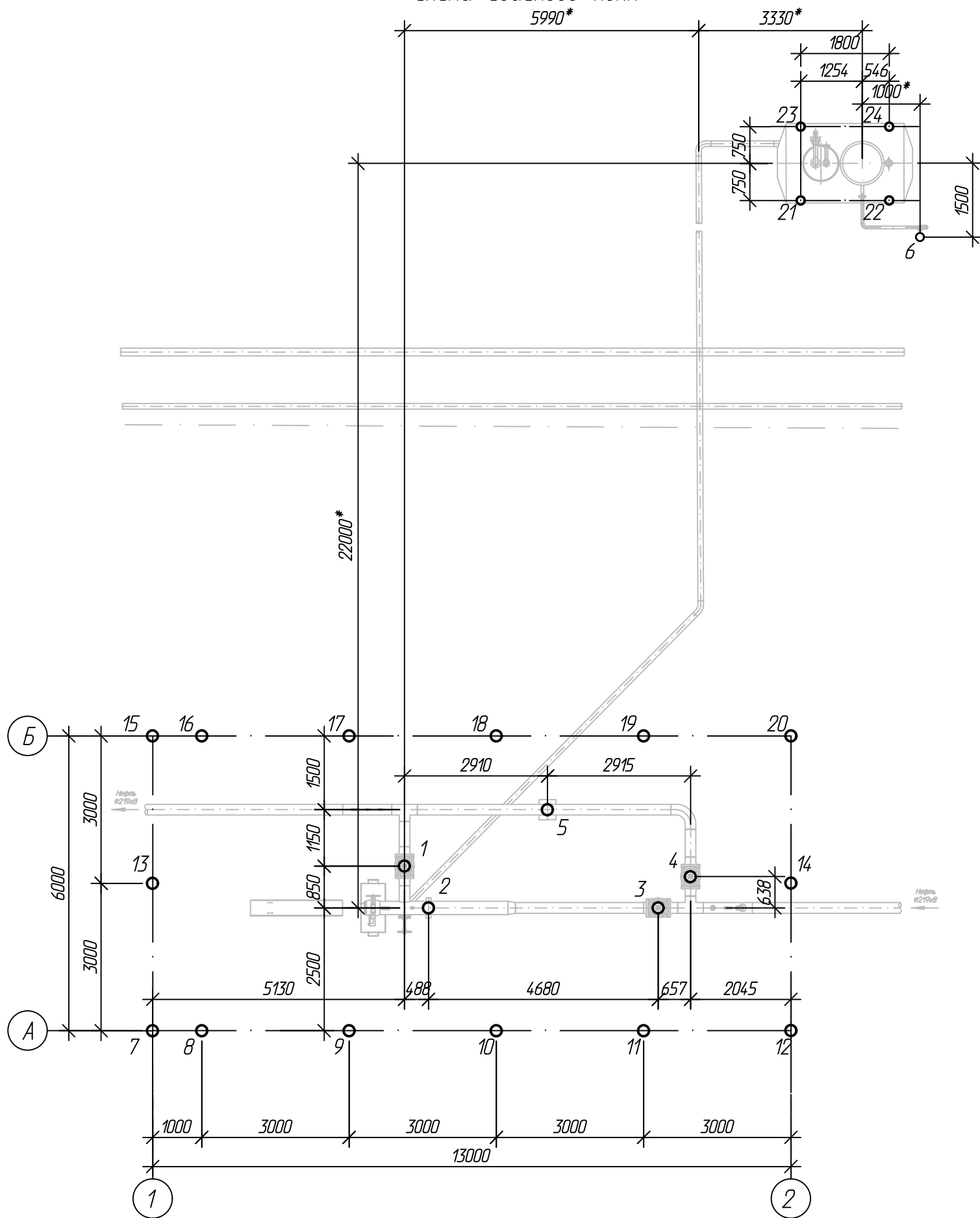


Таблица свай

| №№<br>п/п | условное<br>обознач. | марка<br>свай        | отметка головы, м |                 | нагрузка<br>на свая, т | проектный<br>отказ, мм | кол-во<br>шт |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|
|           |                      |                      | до<br>срубки      | после<br>срубки |                        |                        |              |
| 1         | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=14,0 м | -                 | 5,710           | 1,6                    |                        |              |
| 2         | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=14,0 м | -                 | 5,570           | 1,6                    |                        |              |
| 3, 4      | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=14,0 м | -                 | 5,710           | 1,6                    |                        |              |
| 5         | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=14,0 м | -                 | 5,620           | 1,6                    |                        |              |
| 6         | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=14,0 м | -                 | 4,500           | 0,5                    |                        |              |
| 7-20      | ⊕                    | Тр.114x8<br>L=13,0 м | -                 | +0,300          | 0,3                    |                        |              |
| 21-24     | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=10,0 м | +0,100            | -2,383          | +3,88/-0,38            |                        |              |

Спецификация

| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса<br>ед., кг | Приме-<br>чание |
|-------|-------------|-------------------------|------|------------------|-----------------|
| 1-6   | Г35         | Свая тр. 219x8 L=14,0 м | 6    |                  |                 |
| 7-20  | Г35         | Свая тр. 114x8 L=13,0 м | 14   |                  |                 |
| 21-24 | Г35         | Свая тр. 219x8 L=10,0 м | 4    |                  |                 |

1. Способ погружения свай - бурозабивной.
2. Размеры со звездочкой "\*" уточнить по месту.

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

|          |        |          |        |       |      |   |  |   |
|----------|--------|----------|--------|-------|------|---|--|---|
|          |        |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г14  |  |   |
|          |        |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |  |   |
| Изм.     | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения  |  |   |
| Разраб.  |        | Цыклева  |        |       |      |   |  |   |
| Проверил |        | Новиков  |        |       |      | П   |  | 1 |
| Н. контр |        | Салдаева |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Узел приема<br>очистных устройств. Схема свайного поля |  |   |
|          |        |          |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"  |  |   |
|          |        |          |        |       |      | Формат А3   |  |   |

Узел отключения на резервную нитку

План

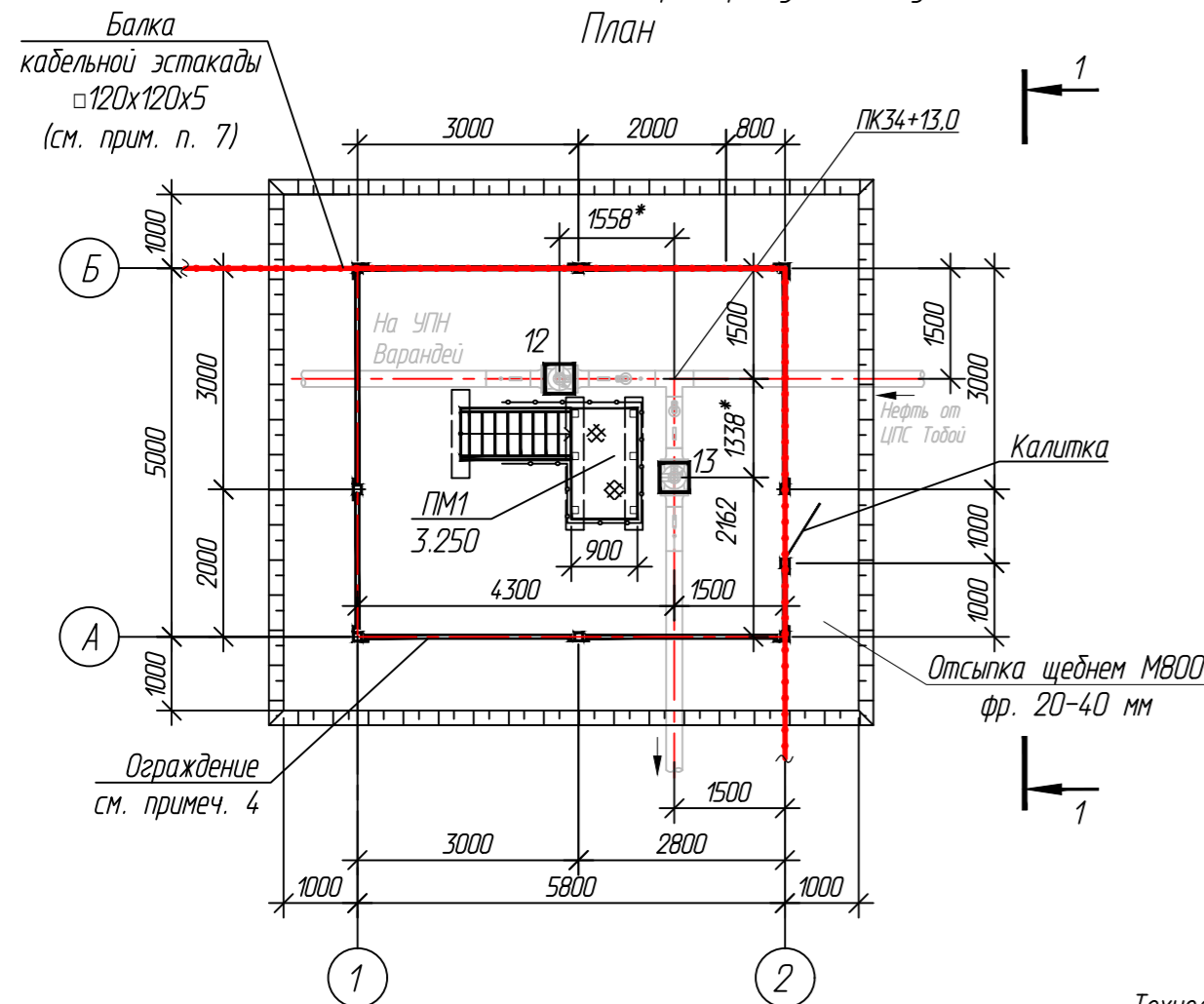
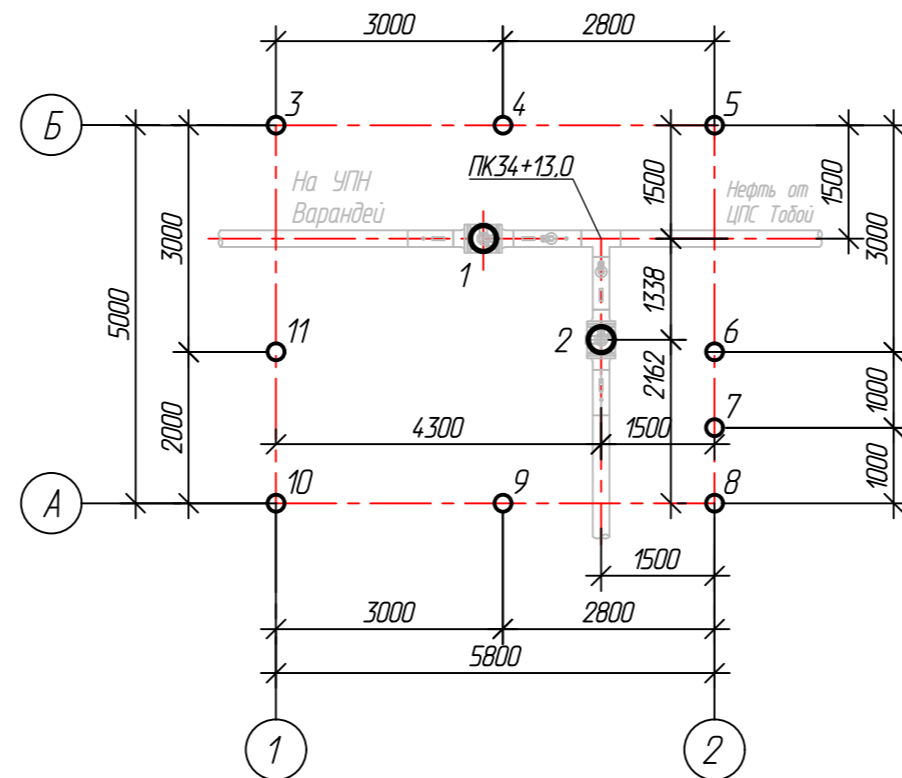


Схема свайного поля



- Узел отключения на резервную нитку на ПК34+13 см. на плане трассы в разделе ППО1.
- Способ погружения свай - бурозабивной.
- Площадку ПМ1 выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадку, лестничные марш, ограждение площадки и лестницы) на трассерах и стойках из профиля квадратного замкнутого  $120 \times 120 \times 5$  по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка  $50 \times 50 \times 5$  по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля  $100 \times 100 \times 4$  по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтвкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Балку кабельной эстакады проложить по стойкам ограждения узла.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем М800 фр. 20-40 мм толщиной  $\delta=200$  мм (площадь отсыпки -  $54,6 \text{ м}^2$ ).
- Площадь застройки -  $29,0 \text{ м}^2$ .
- Размеры со \* уточнить по месту.

Таблица свай

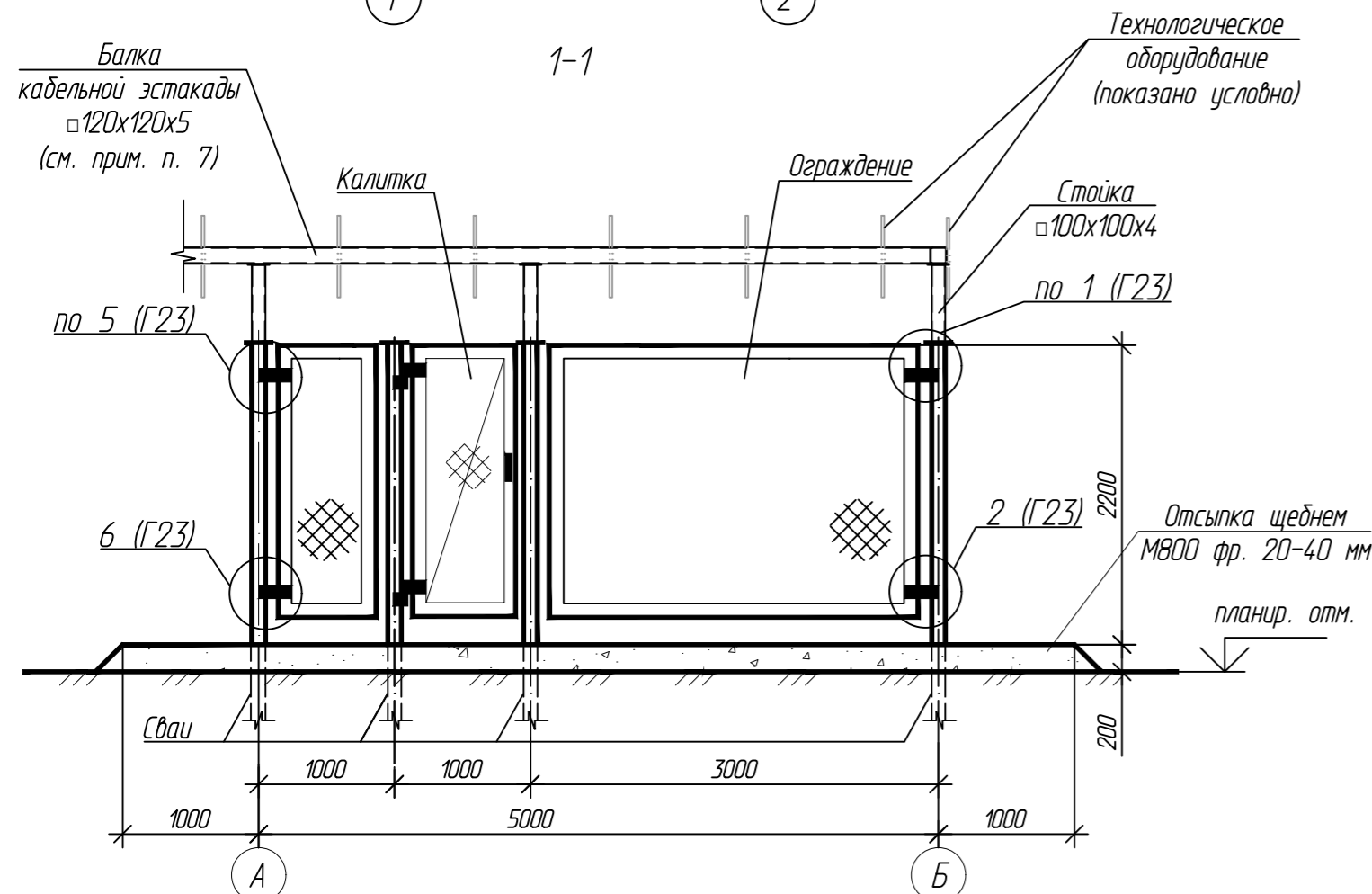
| № п/п | условное обознач. | марка свай        | отметка головы, м |              | нагрузка на сваю, т | проектный отказ, мм   | кол-во шт |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|       |                   |                   | до срубки         | после срубки |                     |                       |           |
| 1     | $\odot$           | Тр.219х8 L=15,0 м | -                 | 1,42         | 1,6                 |                       |           |
| 2     | $\odot$           | Тр.219х8 L=15,0 м | -                 | 1,42         | 1,6                 |                       |           |
| 3-11  | $\odot$           | Тр.114х8 L=14,0 м | -                 | +0,300       | 0,3                 | относительная отметка |           |

Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка свай        | Кол-во свай | Отметка верха сваи |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                   |             | сваи               | стр. конструк |          |            |
| Данный лист | 12.13       | Тр.219х8 L=15,0 м | 1           | 1,42               | 3,42          | Op5      |            |

Спецификация

| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
|       |             | К плану узла:           |      |               |            |
| 12.13 | Г18         | Опора Op5               | 2    |               |            |
|       |             | К схеме свайного поля:  |      |               |            |
| 1,2   | Г35         | Свая тр. 219х8 L=15,0 м | 2    |               |            |
| 3-11  | Г35         | Свая тр. 114х8 L=14,0 м | 9    |               |            |



19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г15

Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)

| Изм.     | Кол. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения       | Стадия   | Лист | Листов |
|----------|------|----------|--------|-------|------|------------------------------|--|------|--------|
| Разраб.  |      | Марченко |        |       |      |                              | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Узел отключения на резервную нитку. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 | П    |        |
| Проверил |      | Новиков  |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |  |      |        |
| Н. контр |      | Салдаева |        |       |      |                              |  |      |        |



Узел подключения от резервной нитки  
План

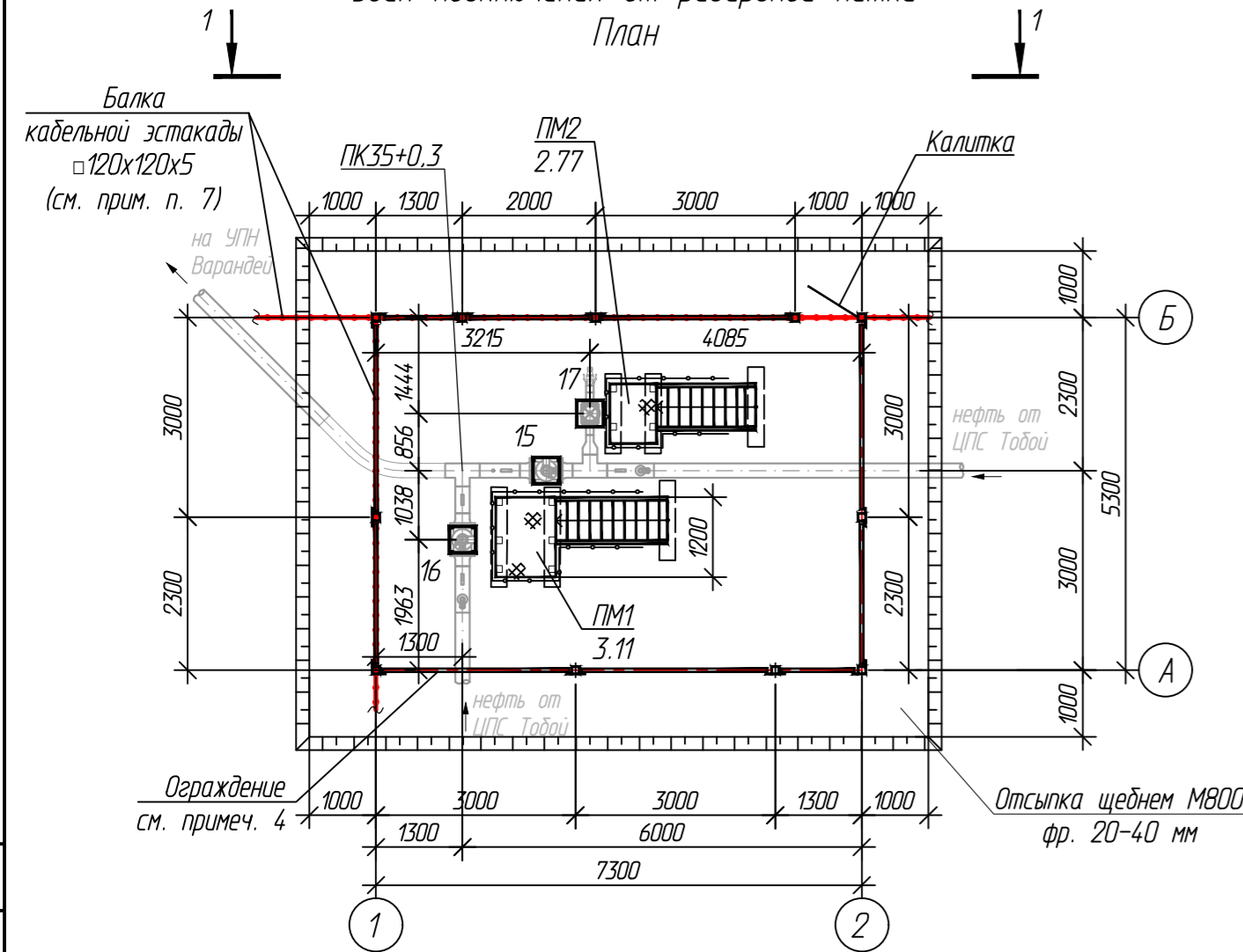
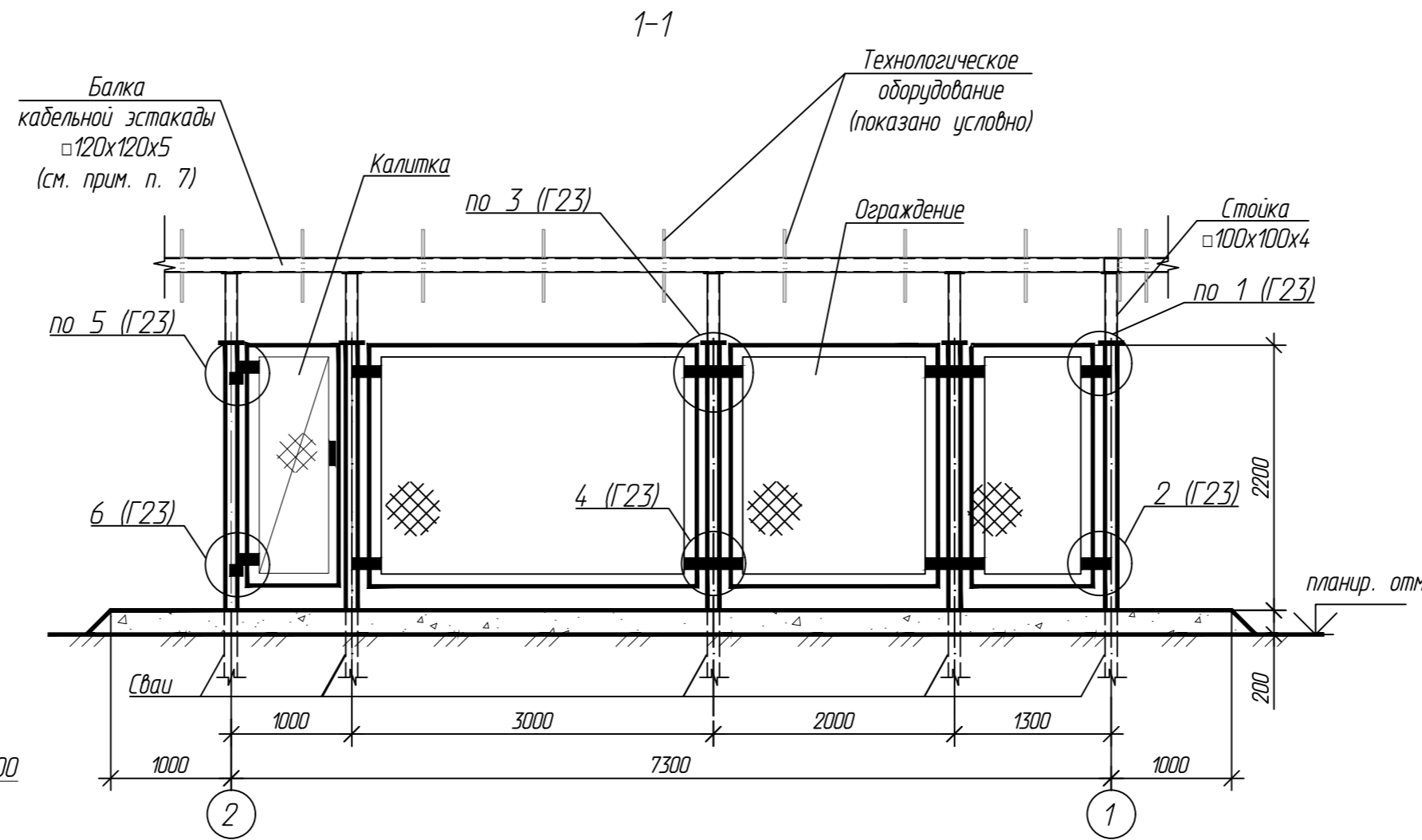
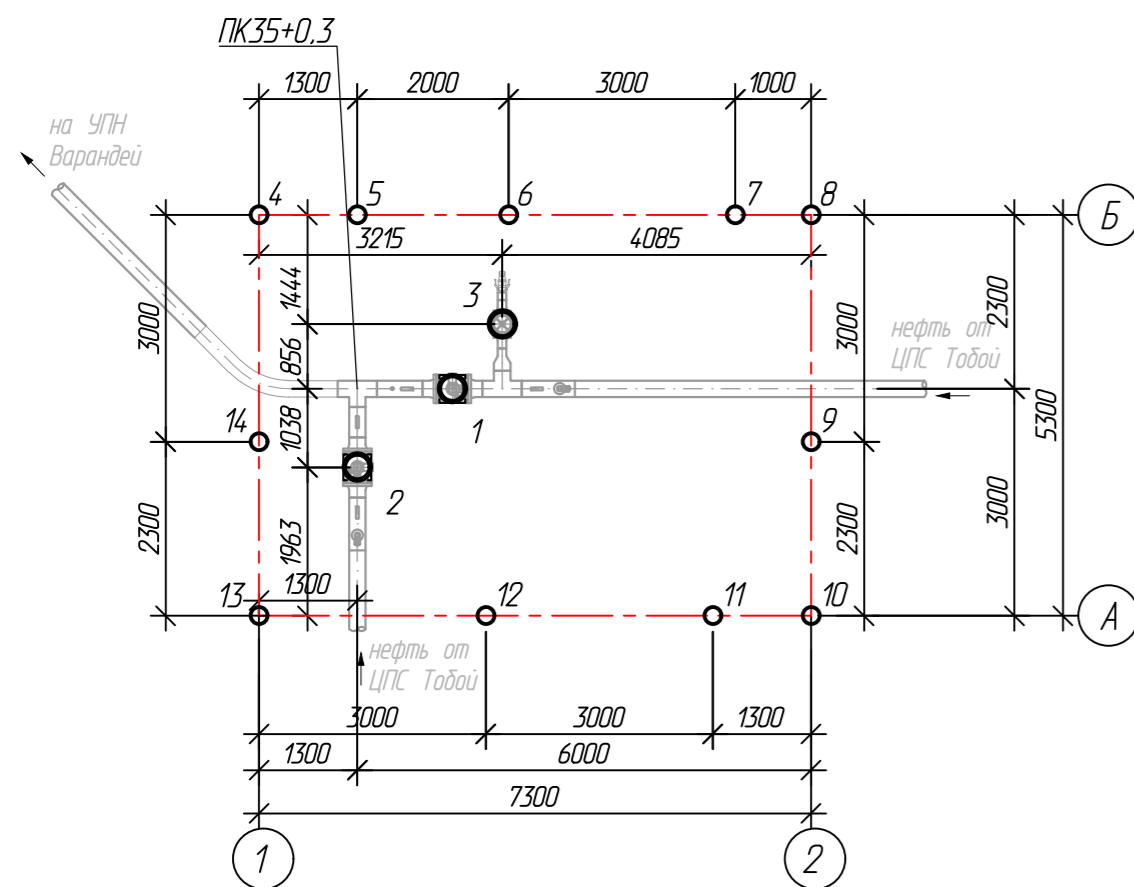


Схема свайного поля



- Узел подключения от резервной нитки на ПК35+0,3 см. на плане трассы в разделе ППО1.
- Способ погружения свай - бурозабивной.
- Площадки выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадки, лестничные марши, ограждение площадок и лестниц) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля 100x100x4 по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтвкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Балку кабельной эстакады проложить по стойкам ограждения узла.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем М800 фр. 20-40 мм толщиной δ=200 мм (площадь отсыпки - 67,9 м<sup>2</sup>).
- Площадь застройки - 38,9 м<sup>2</sup>.
- Размеры со \* уточнить по месту.

Таблица свай

| №№ п/п | условное обознач. | марка свай        | отметка головы, м |              | нагрузка на сваю, т | проектный отказ, мм   | кол-во шт |
|--------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|        |                   |                   | до срубки         | после срубки |                     |                       |           |
| 1,2    | ⊕                 | Тр.219x8 L=15,0 м | -                 | 1,28         | 1,6                 |                       |           |
| 3      | ⊕                 | Тр.219x8 L=15,0 м | -                 | 1,36         | 0,6                 |                       |           |
| 4-14   | ⊕                 | Тр.114x8 L=14,0 м | -                 | +0,300       | 0,3                 | относительная отметка |           |

Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка свай        | Кол-во свай | Отметка верха свай |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                   |             | свай               | стр. конструк |          |            |
| Данный лист | 15,16       | Тр.219x8 L=15,0 м | 1           | 1,28               | 3,28          | Оп5      |            |
|             | 17          | Тр.219x8 L=15,0 м | 1           | 1,36               | 3,36          | Оп5      |            |

Спецификация

| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
|       |             | К плану узла:           |      |               |            |
| 15-17 | Г18         | Опора Оп5               | 3    |               |            |
|       |             | К схеме свайного поля:  |      |               |            |
| 1-3   | Г35         | Свая тр. 219x8 L=15,0 м | 3    |               |            |
| 4-14  | Г35         | Свая тр. 114x8 L=14,0 м | 11   |               |            |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г16

Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)

| Изм.     | Колум. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения | Стадия | Лист | Листов |
|----------|--------|----------|--------|-------|------|------------------------|--------|------|--------|
| Разраб.  |        | Марченко |        |       |      |                        |        | П    |        |
| Проверил |        | Новиков  |        |       |      |                        |        |      |        |
| Н. контр |        | Салдаева |        |       |      |                        |        |      |        |

НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Узел подключения от резервной нитки. План. Схема свайного поля. Вид 1-1



Узел подключения в существующий трубопровод  
План

1-1

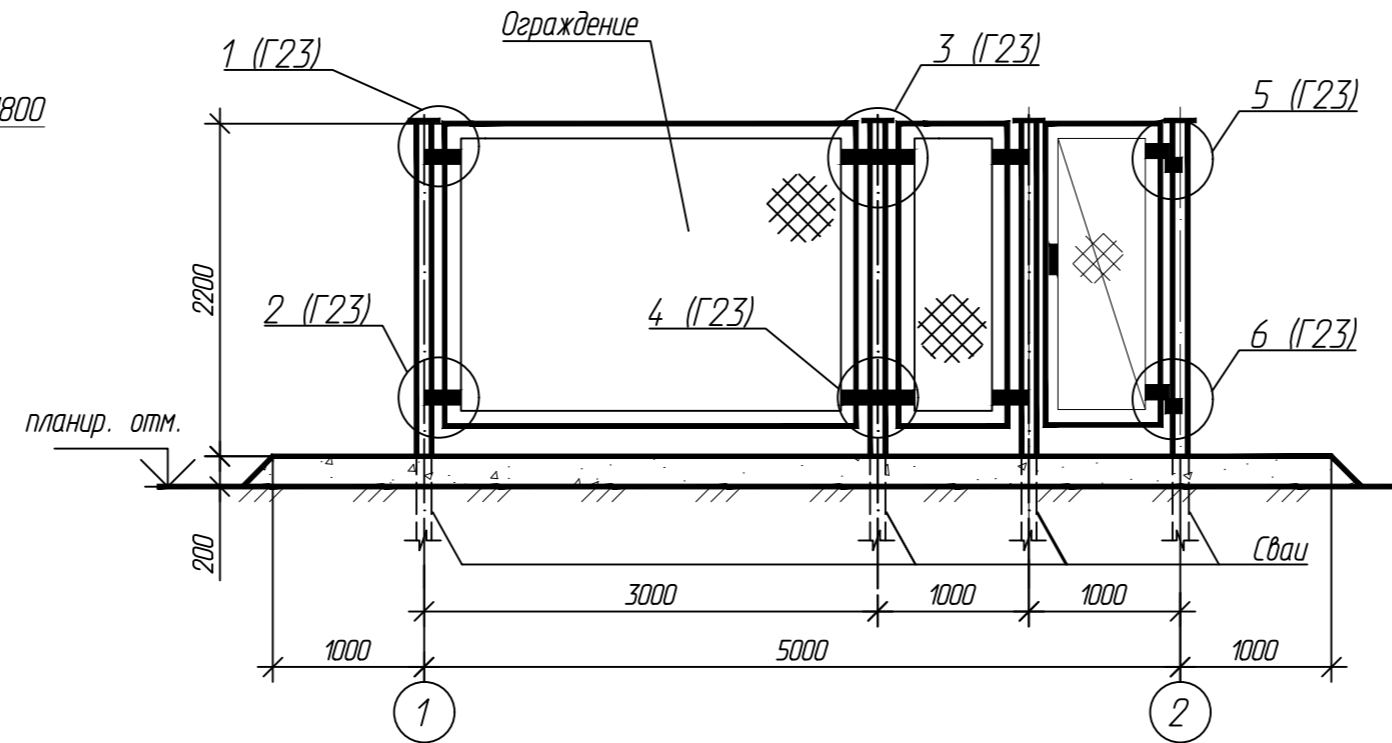
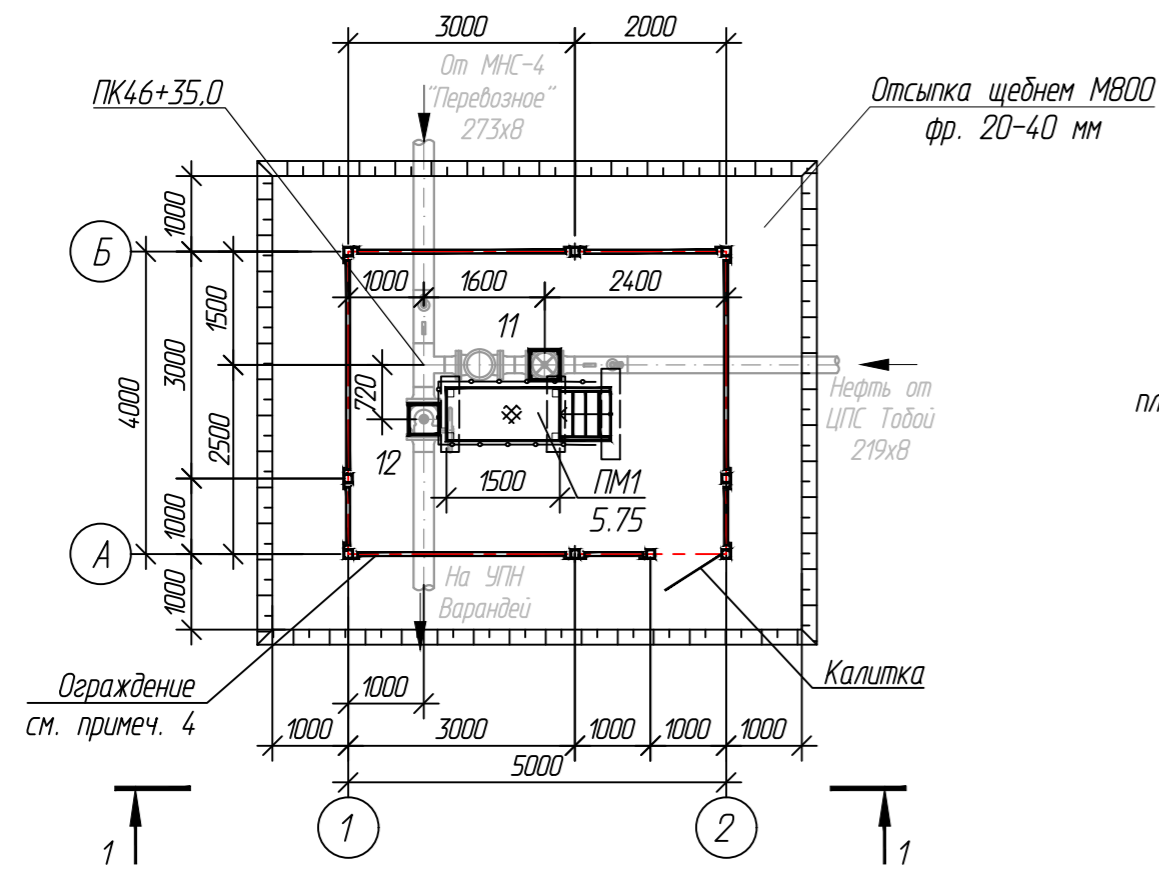
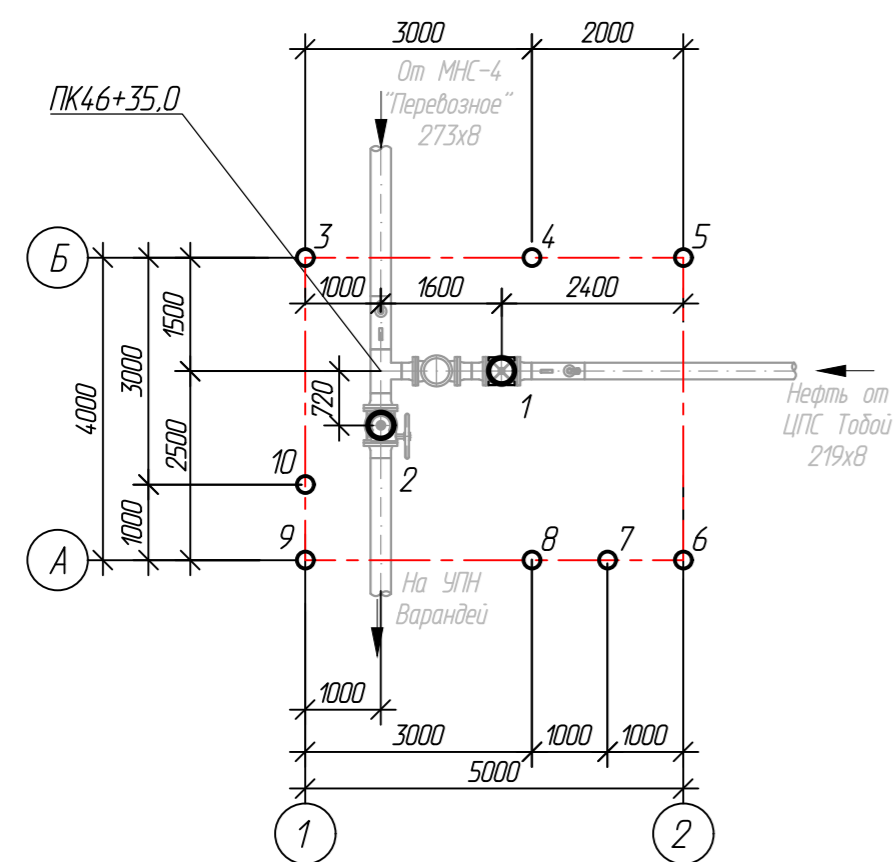


Схема свайного поля



- Узел подключения в существующий трубопровод на ПК46+35.0 см. на плане трассы в разделе ПП01.
- Способ погружения свай - бурозабивной.
- Площадку ПМ1 выполнить из конструкции по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадку, лестничные марш, ограждение площадки и лестницы) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля 100x100x4 по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем М800 фр. 20-40 мм толщиной  $\delta=200$  мм (площадь отсыпки - 42,0 м<sup>2</sup>).
- Площадь застройки - 20,0 м<sup>2</sup>.
- Размеры со \* уточнить по месту.

Таблица свай

| № п/п | условное обознач. | марка свай        | отметка головы, м |              | нагрузка на сваю, т | проектный отказ, мм   | кол-во шт |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|       |                   |                   | до срубки         | после срубки |                     |                       |           |
| 1,2   | ⊕                 | Тр.219x8 L=14,0 м | -                 | 3,41         | 1,6                 |                       |           |
| 3-10  | ⊕                 | Тр.114x8 L=13,0 м | -                 | +0,300       | 0,3                 | относительная отметка |           |

Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка свай        | Кол-во свай | Отметка верха свай |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|-------------------|-------------|--------------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                   |             | свай               | стр. конструк |          |            |
| Данный лист | 11,12       | Тр.219x8 L=14,0 м | 1           | 3,41               | 3,42          | Оп1      |            |

Спецификация

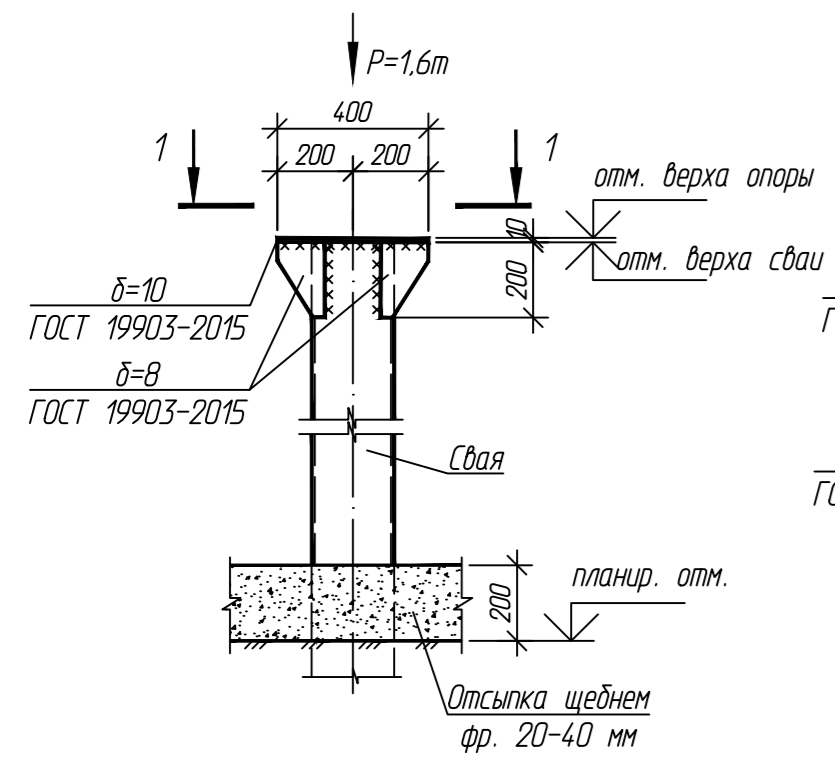
| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
|       |             | К плану узла:           |      |               |            |
| 11,12 | Г18         | Опора Оп1               | 2    |               |            |
|       |             | К схеме свайного поля:  |      |               |            |
| 1,2   | Г35         | Свая тр. 219x8 L=14,0 м | 2    |               |            |
| 3-10  | Г35         | Свая тр. 114x8 L=13,0 м | 8    |               |            |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г17

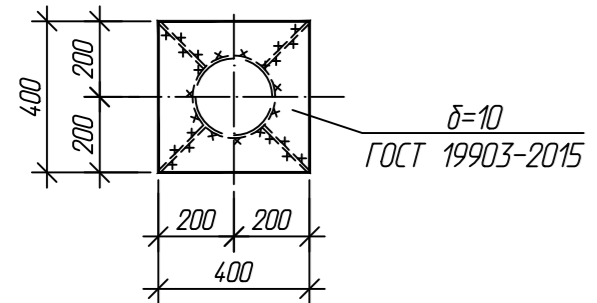
Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)

| Изм.      | Колум.   | Лист | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения  | Стадия | Лист | Листов |
|-----------|----------|------|--------|-------|------|---|--------|------|--------|
| Разработ. | Марченко |      |        |       |      |   |        | П    |        |
| Проверил  | Новиков  |      |        |       |      |   |        |      |        |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Узел подключения в сущ. трубопровод. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 |        |      |        |

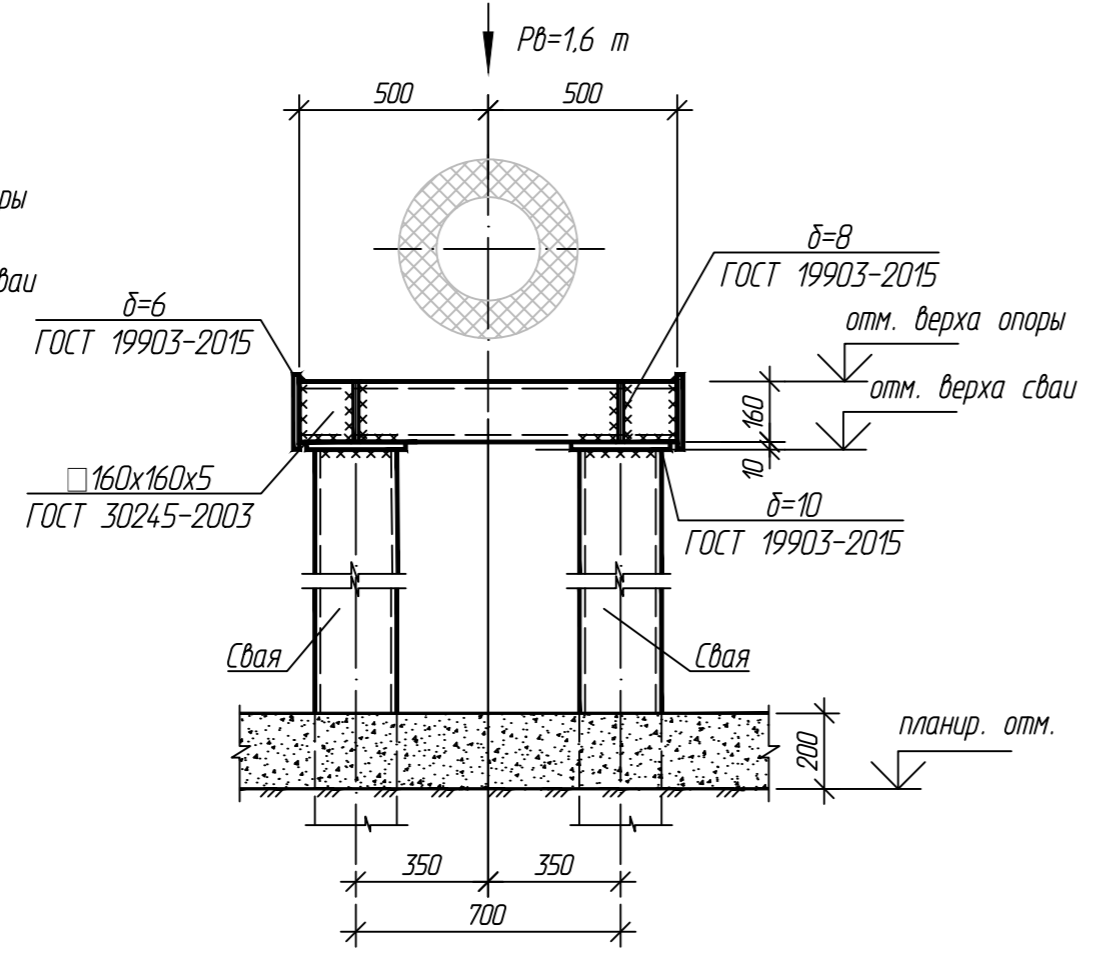
Опора Оп1



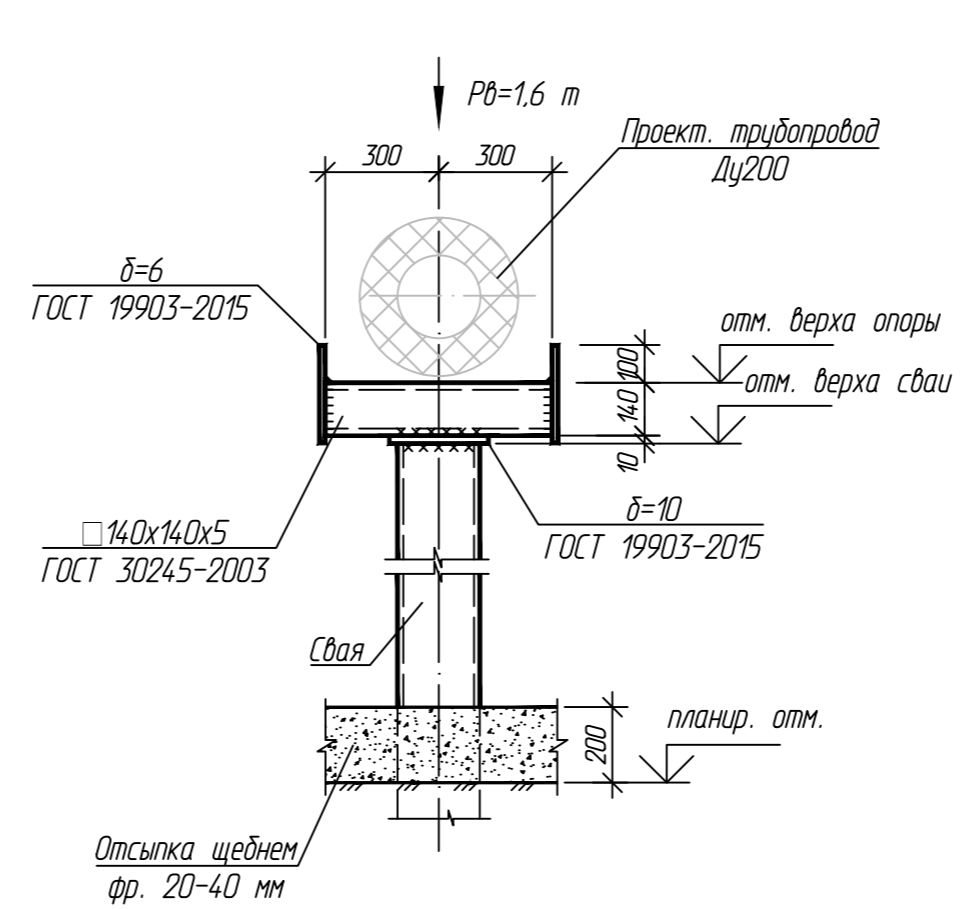
1-1



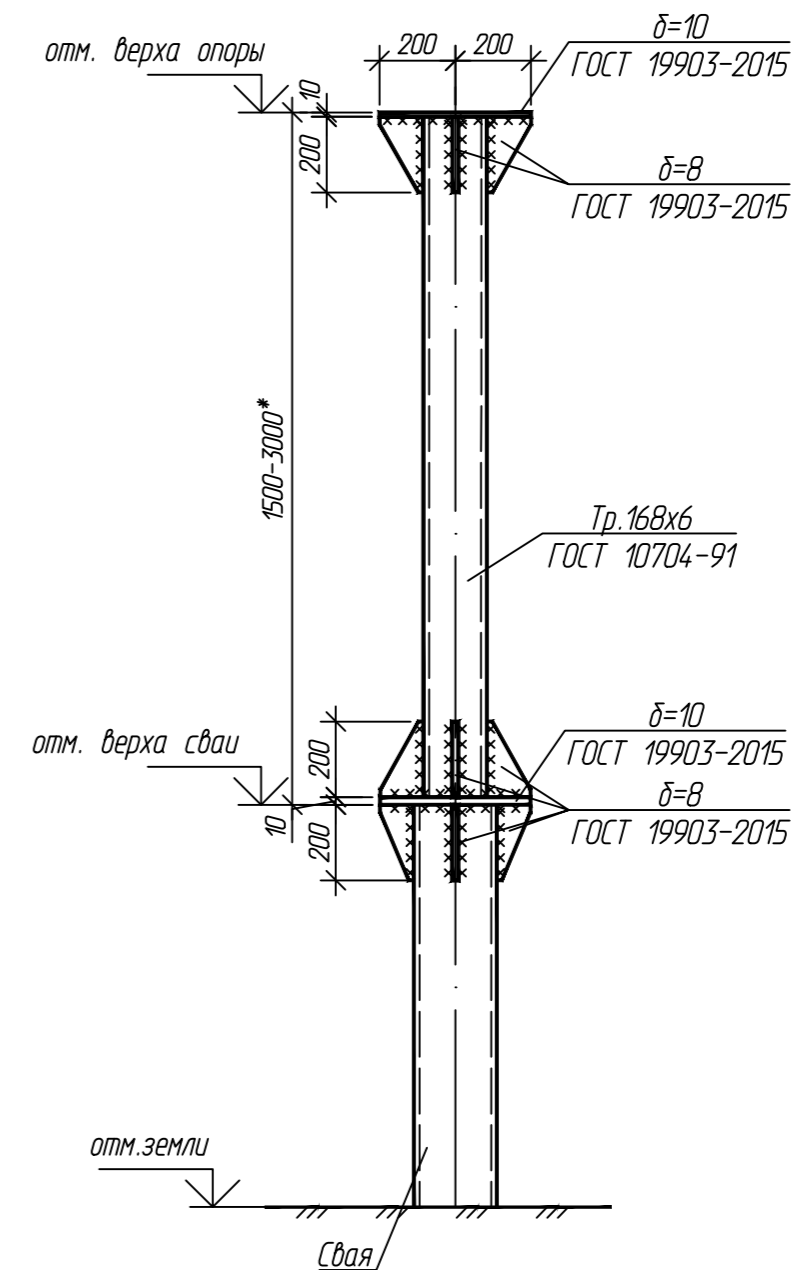
Опора Оп2



Опора Оп3



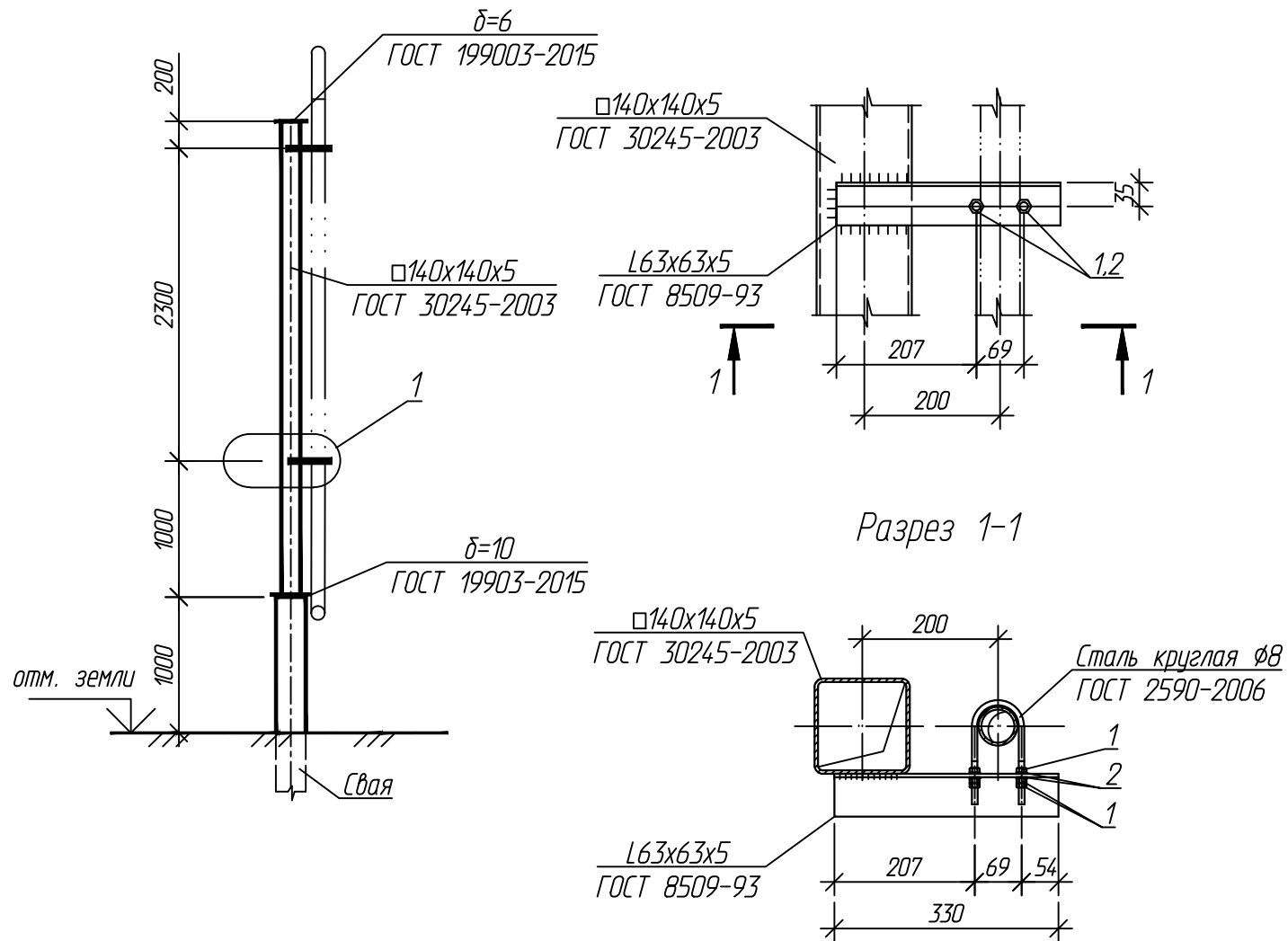
Опора Оп5



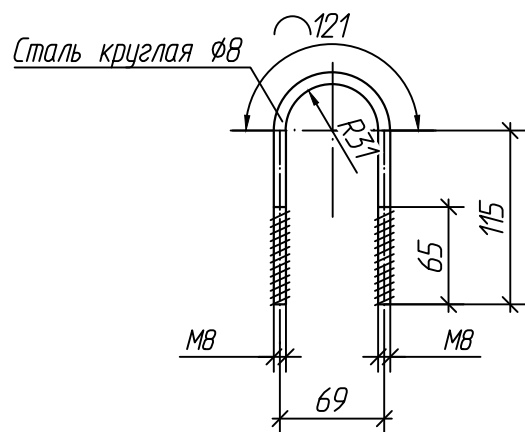
1. Сваи учтены на схемах свайных полей.
2. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
5. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтвкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

|          |      |          |        |       |      |  |  |        |      |        |
|----------|------|----------|--------|-------|------|--|--|--------|------|--------|
|          |      |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г18   |  |        |      |        |
|          |      |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |  |        |      |        |
| Изм.     | Кол. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения   |  | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.  |      | Чукилева |        |       |      |  |  | П      |      | 1      |
| Проверил |      | Новиков  |        |       |      |  |  |        |      |        |
| Н. контр |      | Салдаева |        |       |      |  |  |        |      |        |
|          |      |          |        |       |      | НСК от т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска-приема, подключения-отключения. Опоры Оп1, Оп2, Оп3, Оп5 |  |        |      |        |
|          |      |          |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"   |  |        |      |        |

Опора Оп4



Хомут Х1



Спецификация

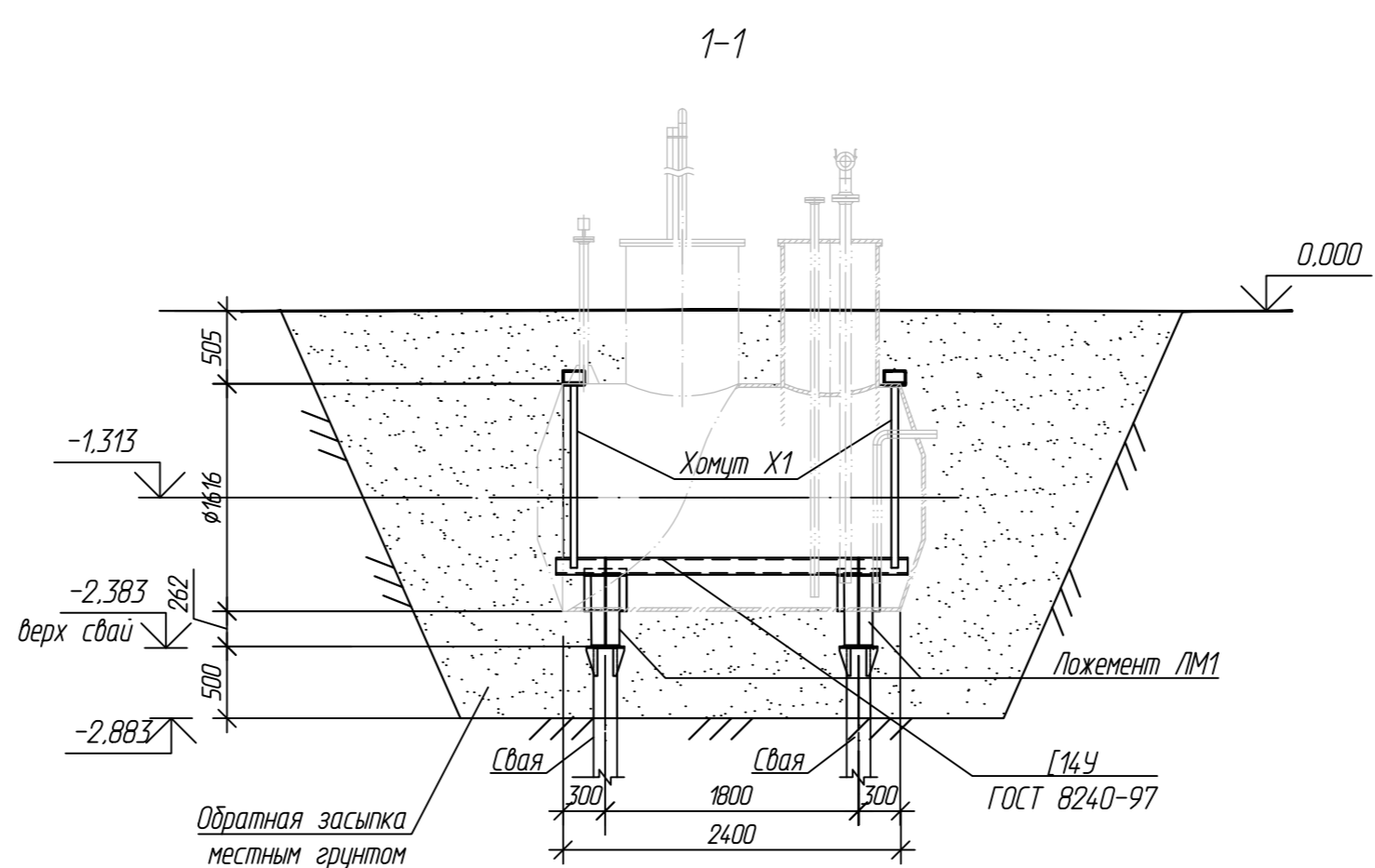
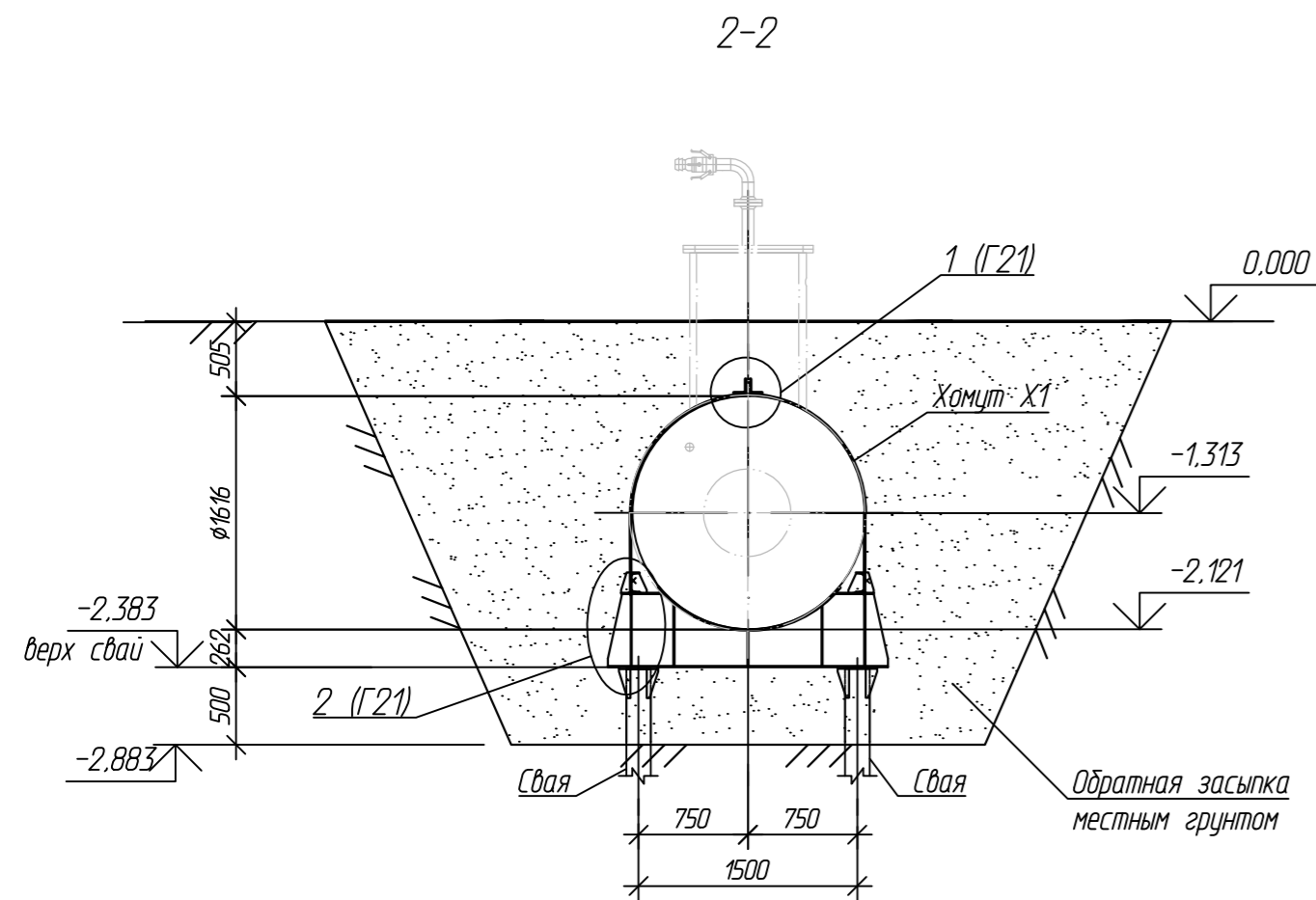
| Поз. | Обозначение        | Наименование         | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|--------------------|----------------------|------|---------------|------------|
| 1    | ГОСТ ISO 4032-2014 | Гайка М8-6           | 12   |               |            |
| 2    | ГОСТ 11371-78      | Шайба А8.01.08кп.016 | 8    | 0,002         |            |

1. Сваи учтены на схемах свайных полей.
2. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
5. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

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

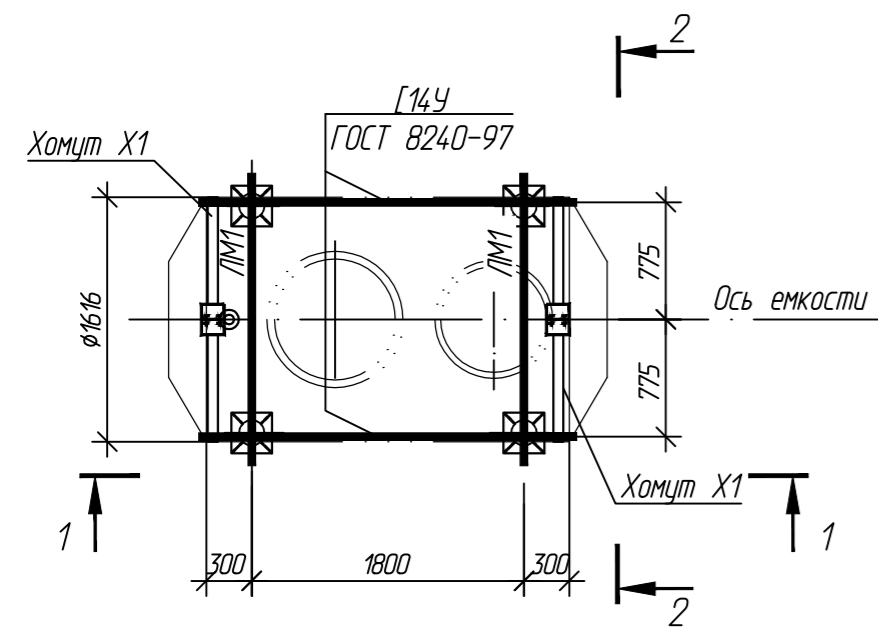
|          |        |          |        |                 |      |  |        |                              |        |
|----------|--------|----------|--------|-----------------|------|--|--------|------------------------------|--------|
|          |        |          |        |                 |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г19                                       |        |                              |        |
|          |        |          |        |                 |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.) |        |                              |        |
| Изм.     | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп.           | Дата | Конструктивные решения   | Стадия | Лист                         | Листов |
| Разраб.  |        | Чукилева |        | <i>Чукилева</i> |      |  | П      |                              | 1      |
| Проверил |        | Новиков  |        | <i>Новиков</i>  |      |  |        |                              |        |
| Н. контр |        | Салдаева |        | <i>Салдаева</i> |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН                       |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |        |
|          |        |          |        |                 |      | Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема                     |        | Опора Оп4                    |        |





1. Расположение емкости на плане см. листы Г11, Г13.
2. Схему свайного поля см. листы Г12, Г14.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами З42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
5. Обратную засыпку пазух котлована производить местным песчаным грунтом, с послойным уплотнением до объемного веса грунта 1,7 т/м<sup>3</sup>.
6. Порядок выполнения работ по установке дренажной емкости:
  - Задвку свай произвести до разработки котлована. Верх задвки свай произвести до отметки: +0,100.
  - Разработка грунта механизированным способом. При выполнении данного объема работ необходимо: -обеспечить целостность свай (вертикальность, неизменяемость сечения свай, отсутствие вмятин и т.п)
  - Разработка грунта вручную вблизи задтой свай.
  - Произвести срезку свай до отм. -2,383.
  - Выполнить монтаж балок, ложементов и установить дренажную емкость в проектное положение.
  - Установить хомуты X1 в соответствии со схемой расположения балок и хомутов.
  - Произвести обратную засыпку котлована местным грунтом, послойно, с тщательным уплотнением.

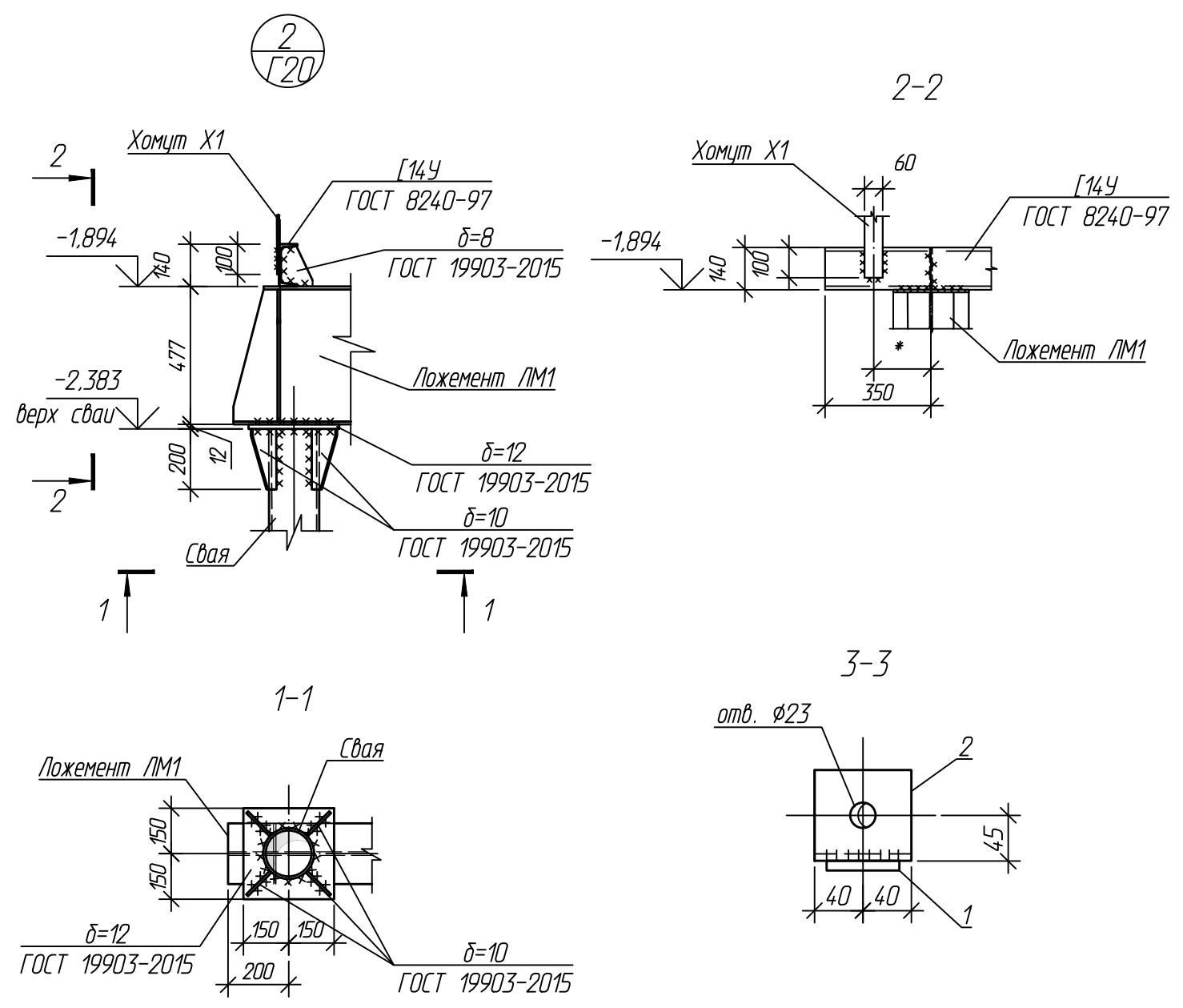
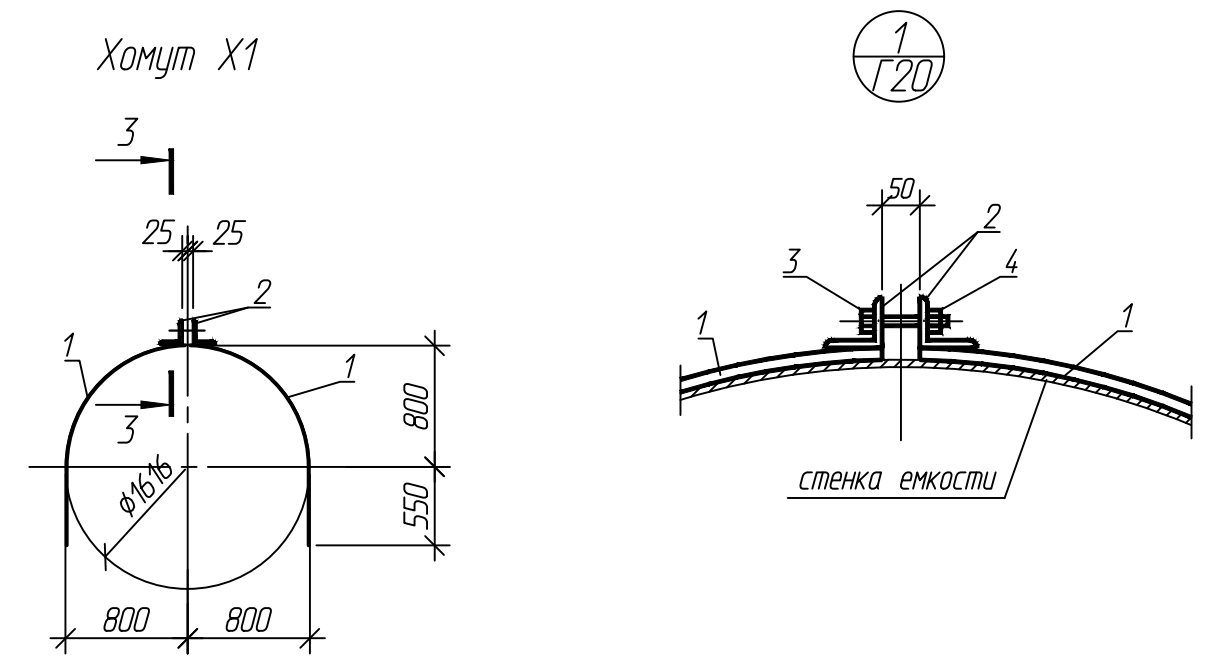
Схема расположения ложементов, балок и хомутов



|          |      |          |        |       |      |  |  |                              |      |        |
|----------|------|----------|--------|-------|------|--|--|------------------------------|------|--------|
|          |      |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г20   |  |                              |      |        |
|          |      |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |  |                              |      |        |
| Изм.     | Кол. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения   |  | Стадия                       | Лист | Листов |
| Разраб.  |      | Чукилева |        |       |      |  |  | П                            |      | 1      |
| Проверил |      | Новиков  |        |       |      |  |  |                              |      |        |
| Н. контр |      | Салдаева |        |       |      | НСК от. т.др. к.№ 2 Тобой до т.др. в МПН Перевазное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема. Дренажная емкость V=5 м <sup>3</sup> . Схема расположения ложементов, балок и хомутов. Вид 1-1, 2-2 |  | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |        |

Спецификация

| Поз. | Обозначение          | Наименование  | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |  |
|------|----------------------|---|------|---------------|------------|--|
|      |                      | <u>Хомут Х1:</u>  |      |               | 11,8       |  |
| 1    |                      | Лист 6x60x1850* ГОСТ 19903-2015<br>С255-4 ГОСТ 27772-2015     | 2    | 5,3           |            |  |
| 2    |                      | Уголок L75x75x6 ГОСТ 8509-93<br>С255-4 ГОСТ 27772-2015 L=80мм | 2    | 0,6           |            |  |
| 3    | ГОСТ Р ИСО 4017-2013 | Винт М20х100-5.6  | 1    |               |            |  |
| 4    | ГОСТ ISO 4032-2014   | Гайка М20-6   | 1    |               |            |  |

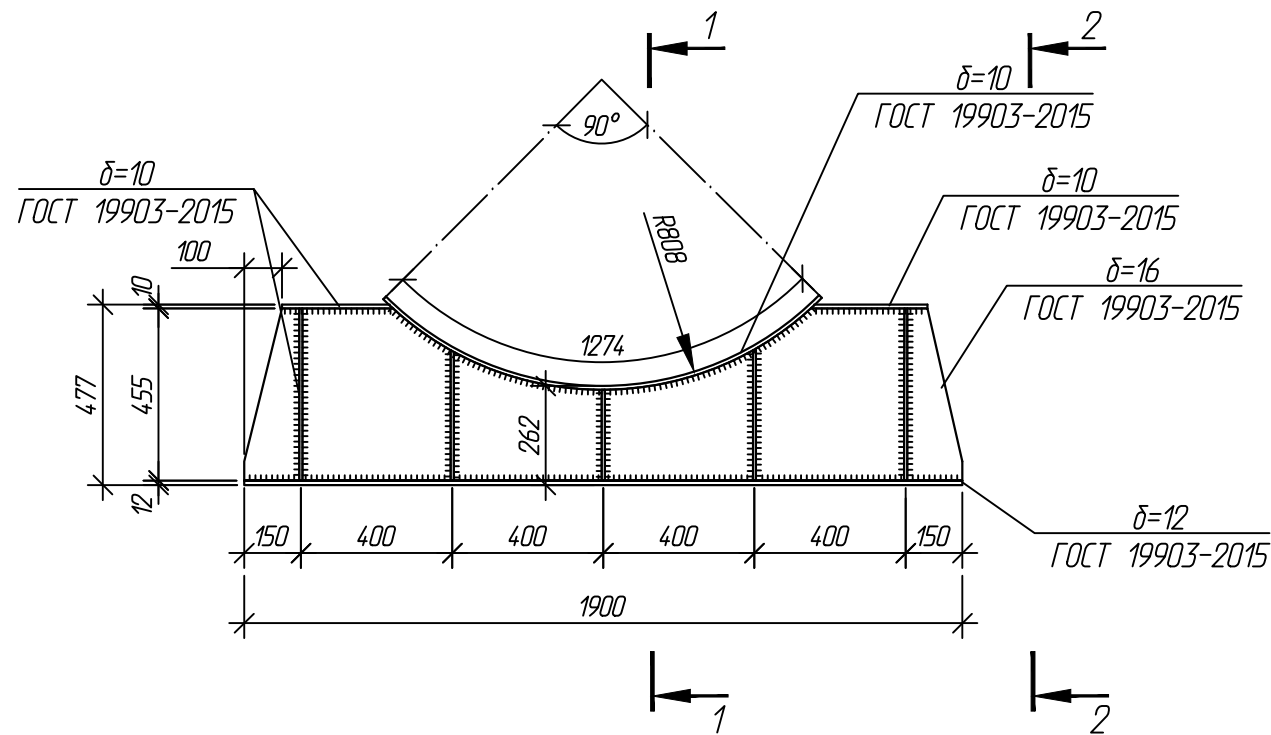


1. За относительную отметку 0.000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлические конструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015.
3. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.
4. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3в.
5. Размеры со звездочкой (\*) уточнить по месту.

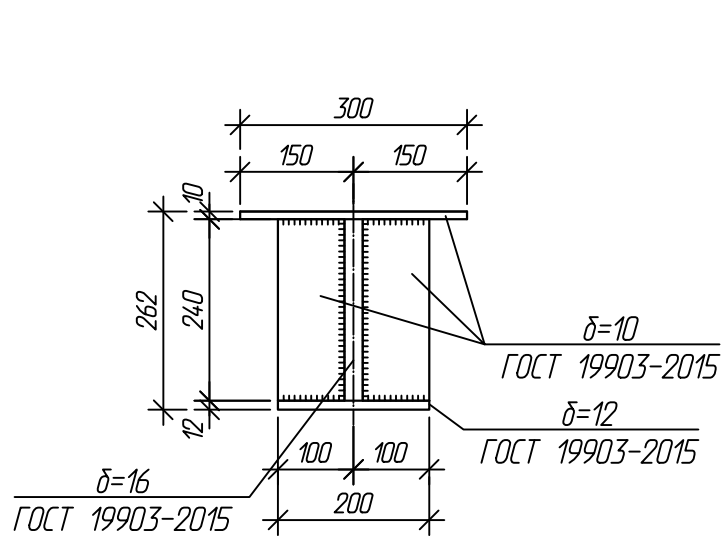
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|  |        |          |        |                              |      |
|--|--------|----------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г21   |        |          |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |        |          |        |                              |      |
| Изм.   | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.  |        | Чукилева |        | <i>[Signature]</i>           |      |
| Проверил   |        | Новиков  |        | <i>[Signature]</i>           |      |
| Н. контр   |        | Салдаева |        | <i>[Signature]</i>           |      |
| Конструктивные решения   |        |          |        | Стадия                       | Лист |
| П  |        |          |        |                              | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема.<br>Дренажная емкость V=5 м3. Узлы 1, 2. Хомут Х1 |        |          |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |
| Формат А3  |        |          |        |                              |      |

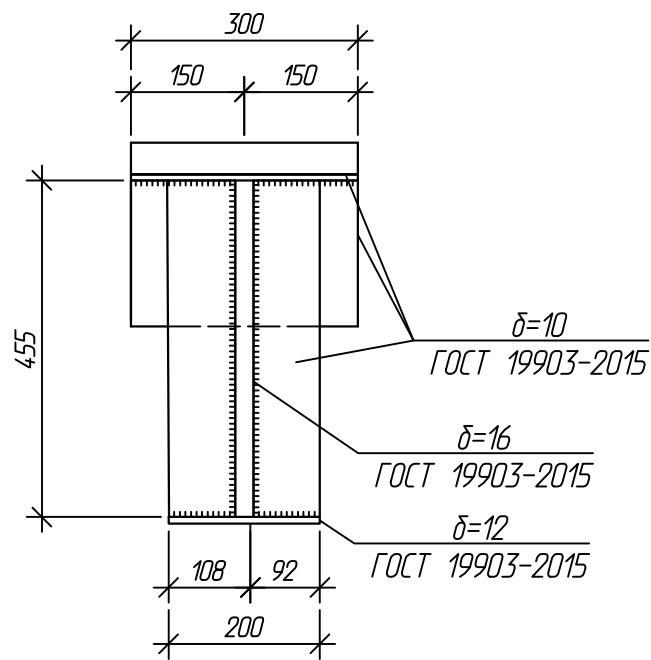
Ложемент ЛМ1



Разрез 1-1



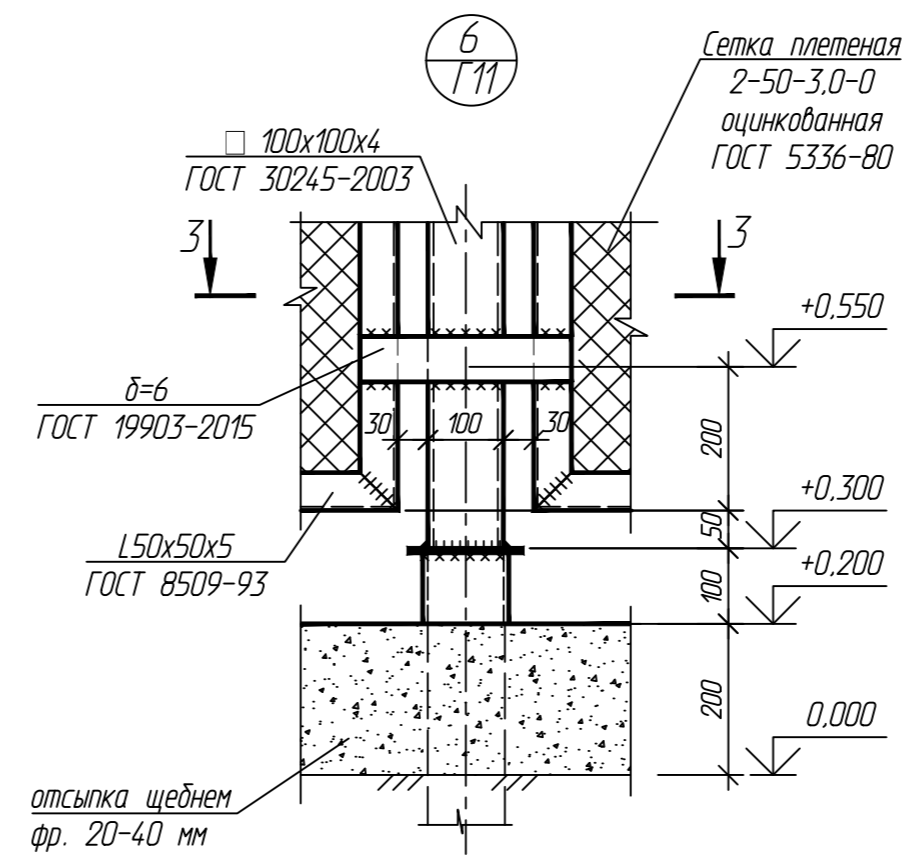
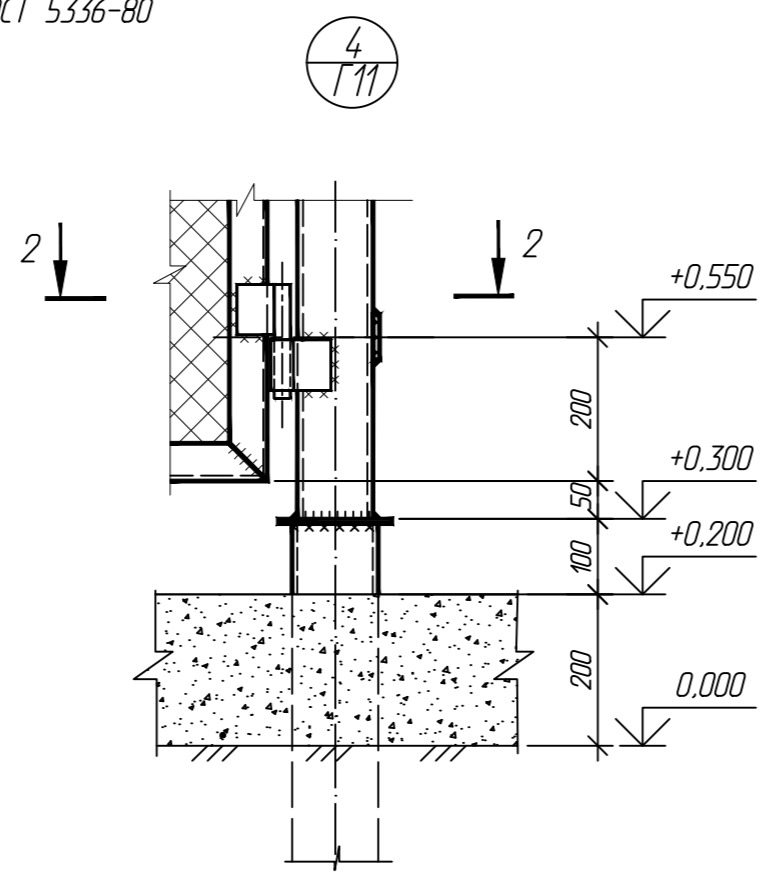
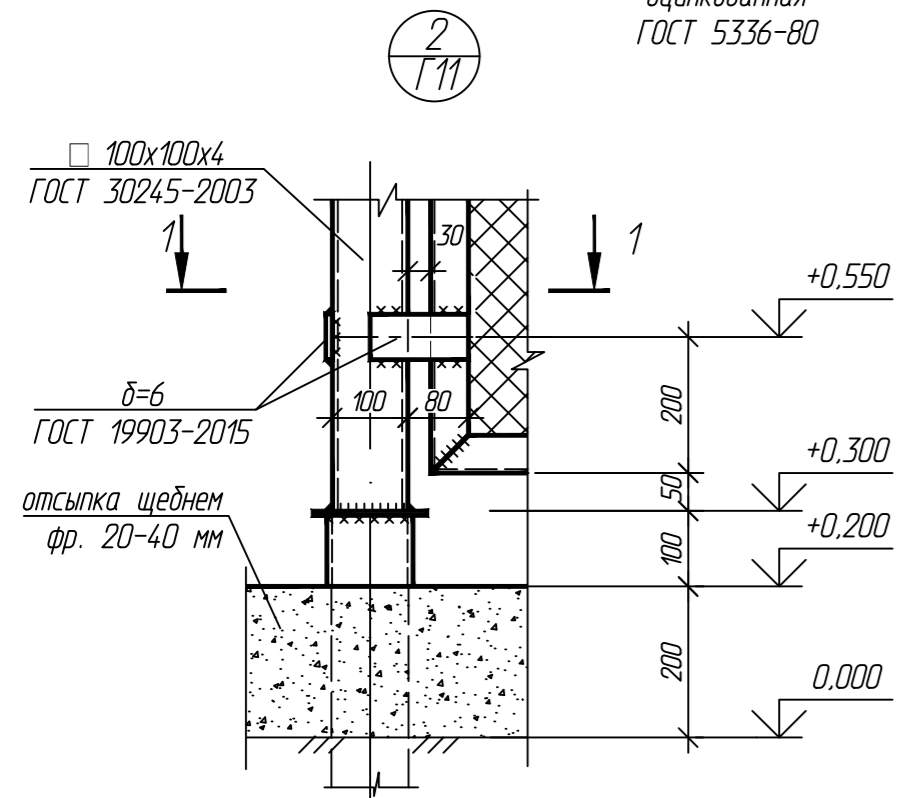
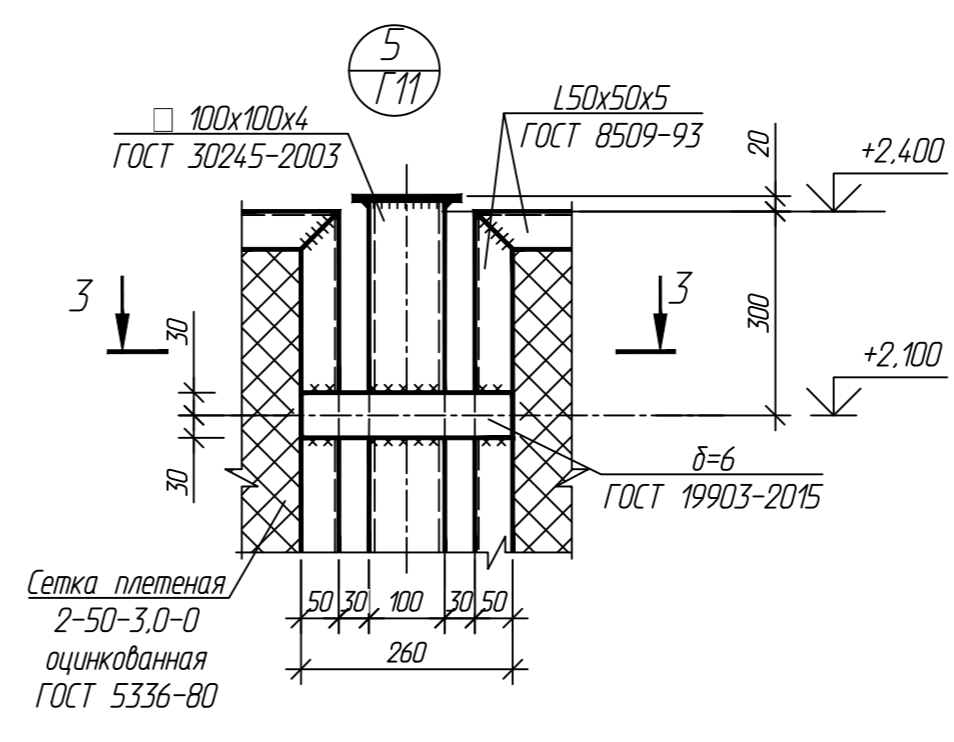
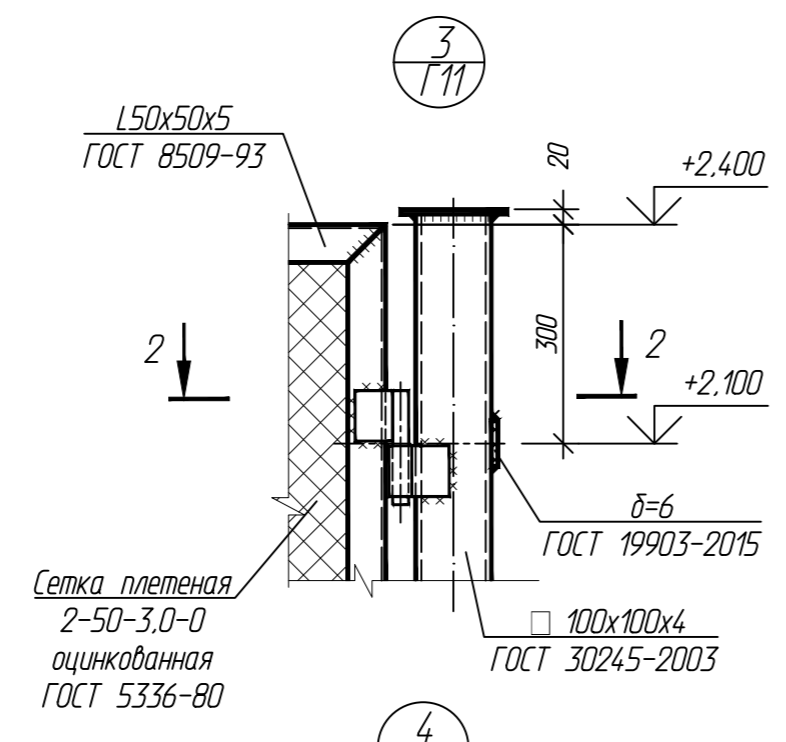
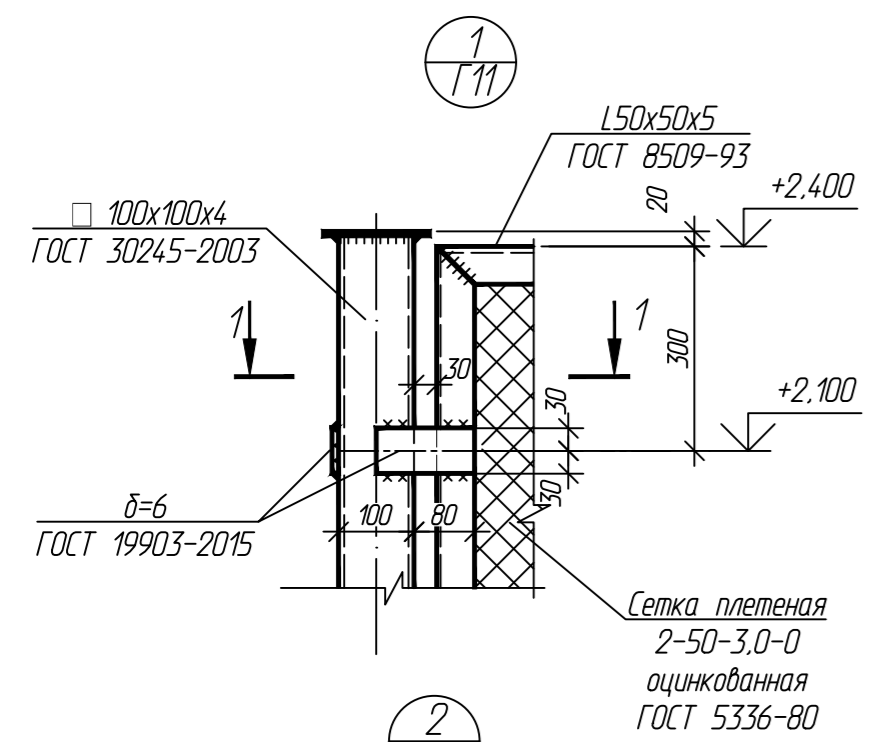
2-2



1. Металлические конструкции выполнить из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015.
2. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструиной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э42А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3В.

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

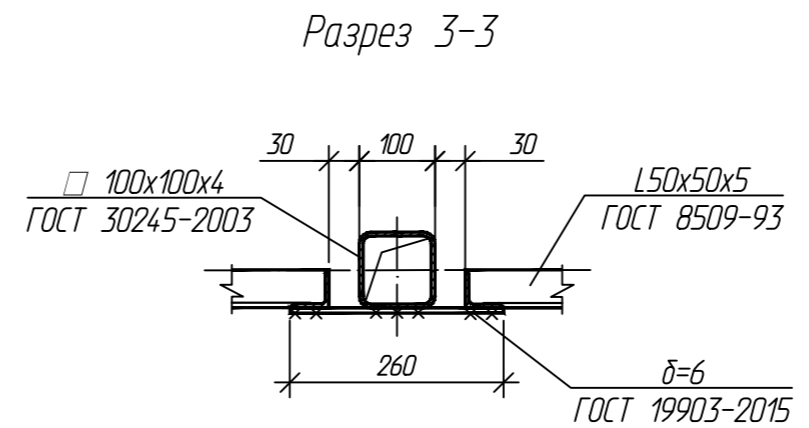
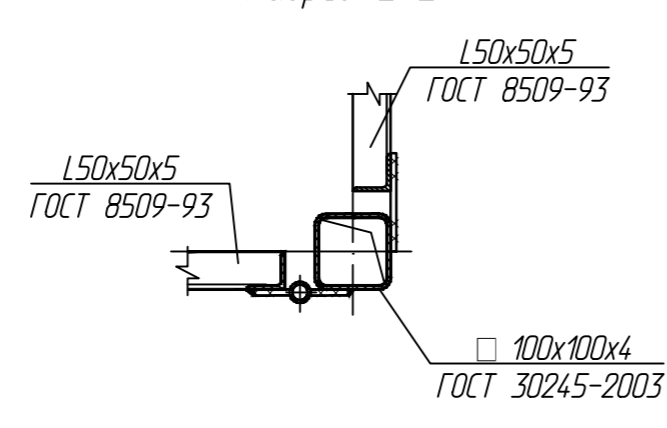
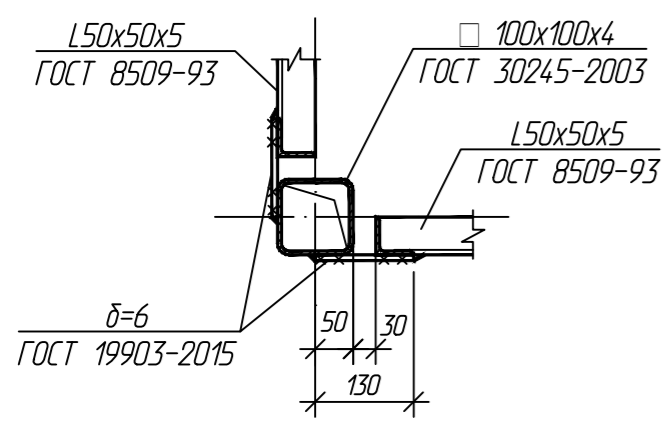
|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г22  |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Коп.ч.   | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        | <i>Чукилева</i>              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        | <i>Новиков</i>               |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        | <i>Салдаева</i>              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска/приема.<br>Дренажная емкость V=5 м3. Ложемент ЛМ1 |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |



Разрез 1-1

Разрез 2-2

Разрез 3-3



1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Металлоконструкции опор приняты из стали С255-4 по ГОСТ 27772-2015.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатной эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

|  |          |      |        |                              |      |
|--|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г23   |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |          |      |        |                              |      |
| Изм.   | Колум.   | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.  | Чукилева |      |        |                              |      |
| Проверил   | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр   | Салдаева |      |        |                              |      |
| Конструктивные решения   |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|  |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Узлы пуска-приема, подключения-отключения. Ограждение. Узлы 1-6 |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

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

Схема свайного поля

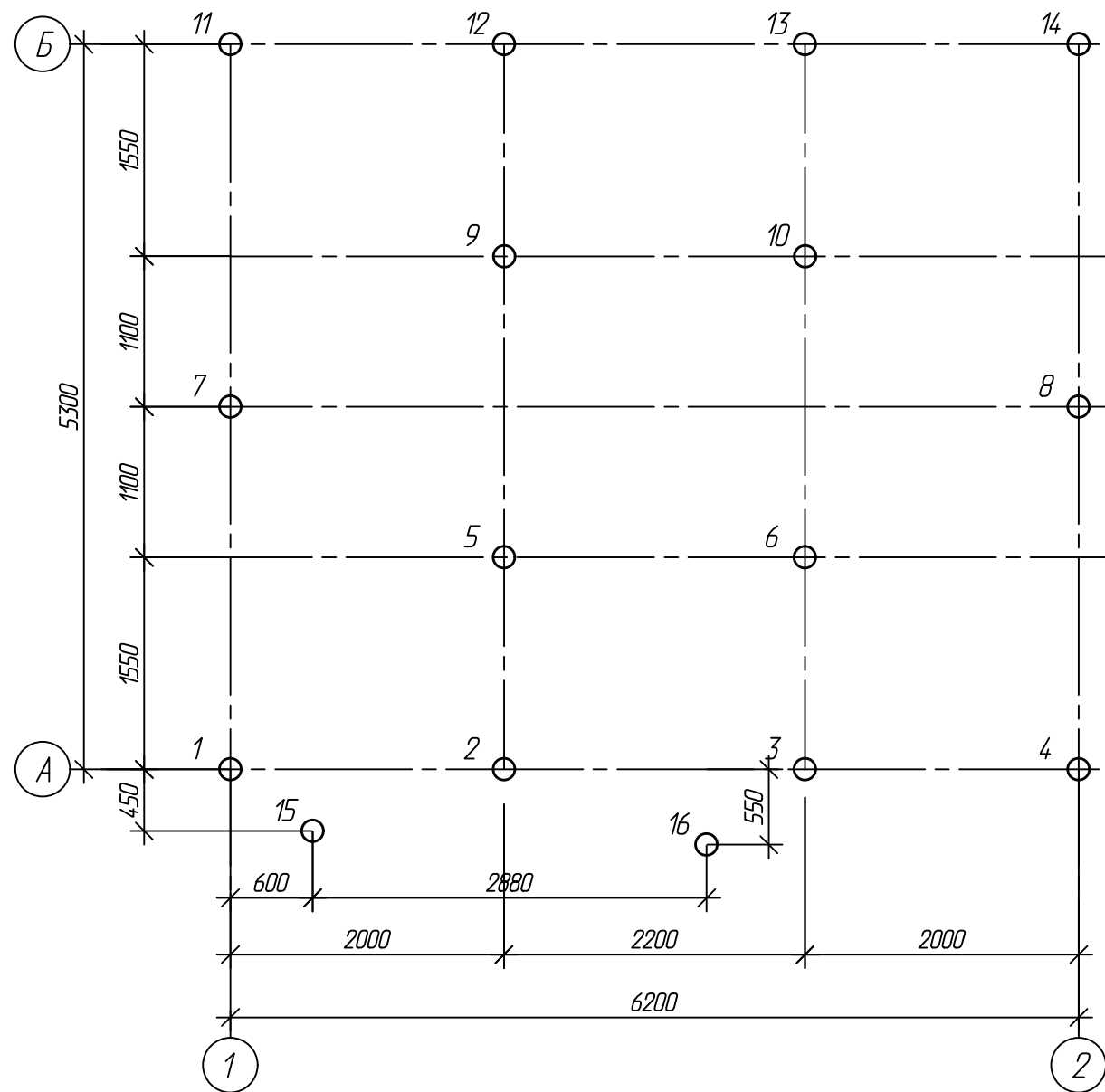


Таблица свай

| № п/п | условное обознач. | марка свай           | отметка головы, м |              | нагрузка на свая, т | проектный отказ, мм | кол-во шт |
|-------|-------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|-----------|
|       |                   |                      | до срубки         | после срубки |                     |                     |           |
| 1-15  | ⊕                 | Тр.219x8<br>L=12.0 м | -                 | +1.000       | 2.5                 |                     |           |
| 16    | ⊕                 | Тр.168x8<br>L=10.0 м | -                 | -0.100       | 0.5                 |                     |           |

Спецификация

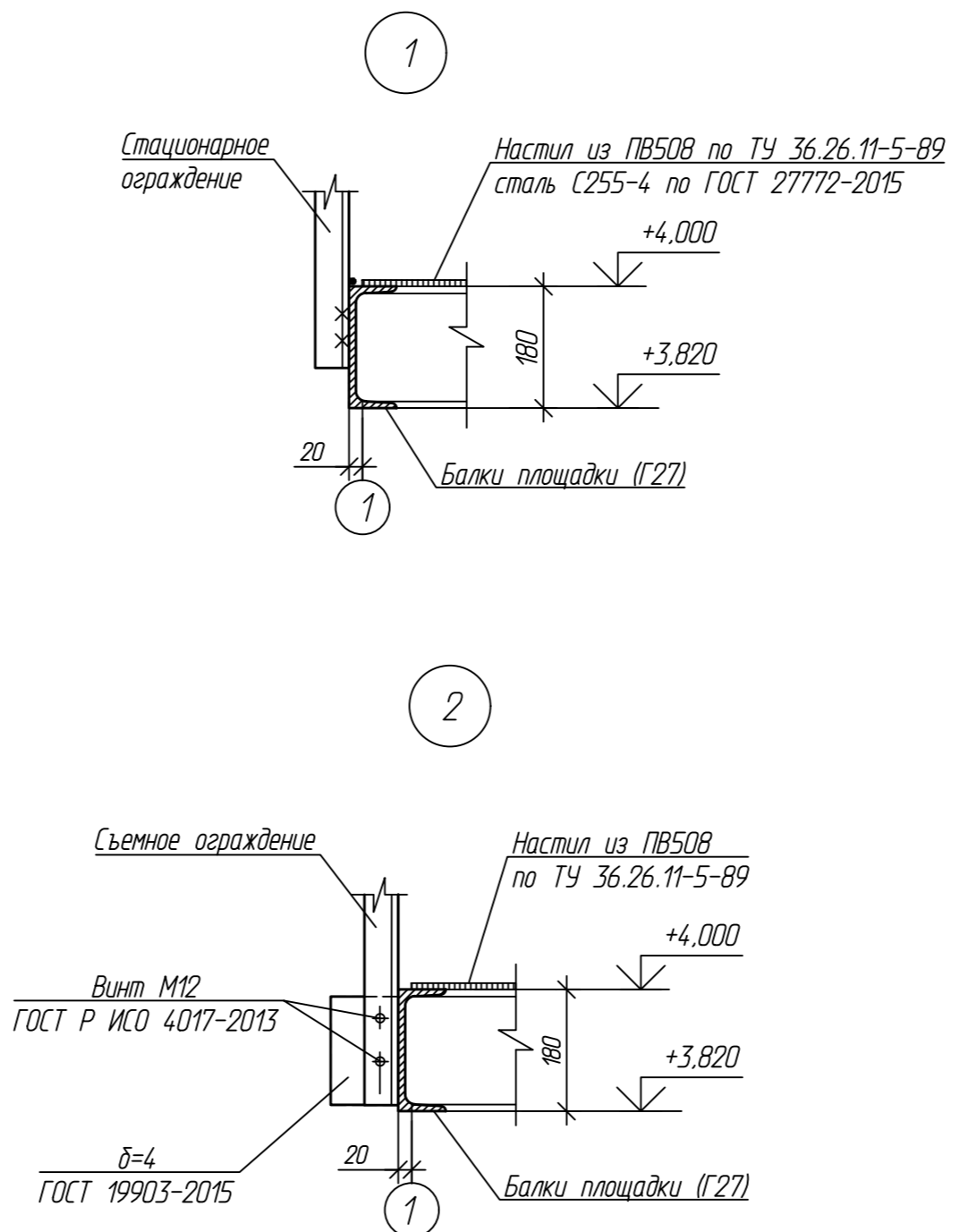
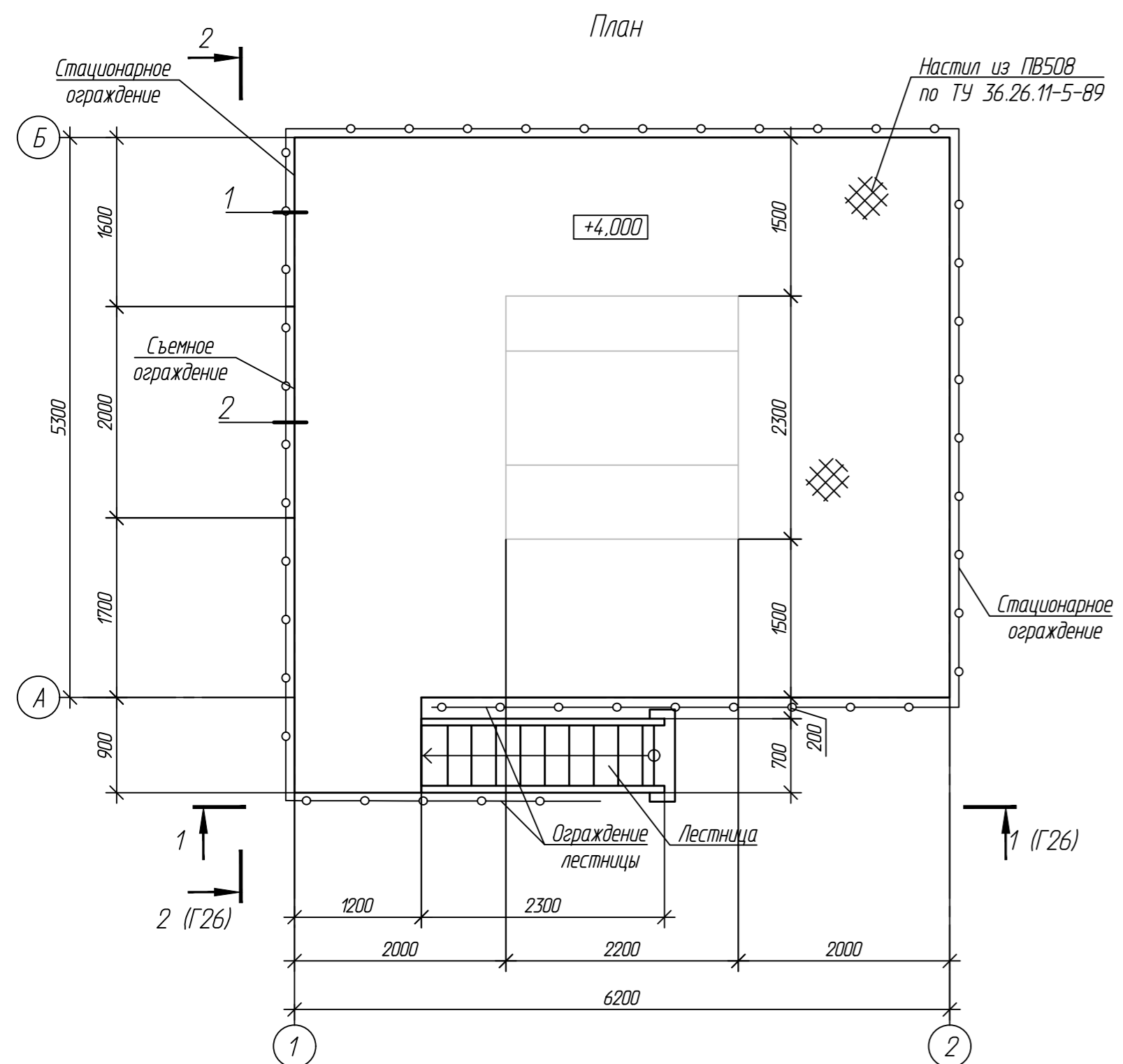
| Поз. | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
| 1-15 | Г35         | Свая тр. 219x8 L=12.0 м | 15   |               |            |
| 16   | Г35         | Свая тр. 168x8 L=10.0 м | 1    |               |            |

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

1. Способ погружения свай - бурозабивной.
2. Выбор свай см. лист Г34.
3. Размеры со звездочкой "\*" уточнить по месту.

|          |          |      |        |       |      |   |  |   |
|----------|----------|------|--------|-------|------|---|--|---|
|          |          |      |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г24  |  |   |
|          |          |      |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                                      |  |   |
| Изм.     | Коп.уч.  | Лист | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения  |  |   |
| Разраб.  | Чукилева |      |        |       |      |   |  |   |
| Проверил | Новиков  |      |        |       |      | П   |  | 1 |
| Н. контр | Салдаева |      |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Схема свайного поля |  |   |
|          |          |      |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"  |  |   |



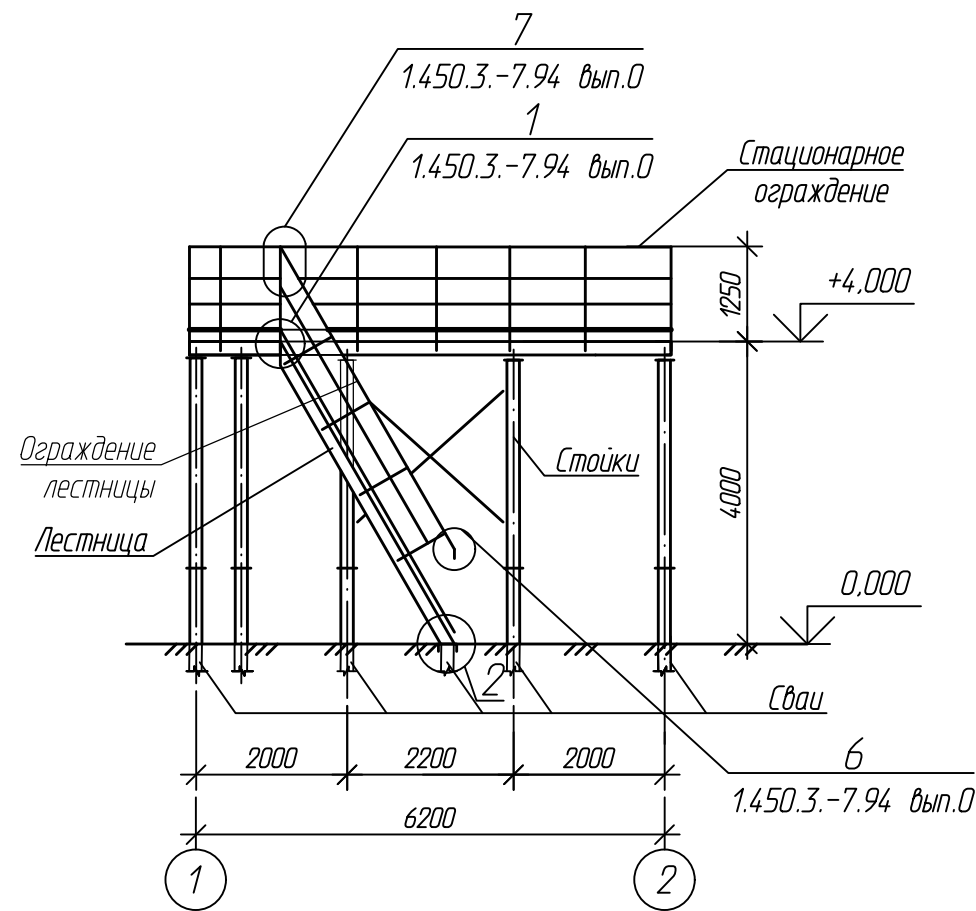


1. За относительную отметку 0,000 принята натурная отметка земли.
2. Расположение площадки под КТП на плане см. раздел ППО1.
3. Металлические конструкции лестниц и ограждения лестниц высотой 1,25 м приняты по серии 1.450.3-7.94, сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2015. Ступени установить с уклоном во внутрь 2-5°.
4. Настил площадки выполнить из просечно-вытяжного листа ПВ508 по ТУ 36.26.11-5-89, сталь марки С255-4 по ГОСТ 27772-2015.
5. Металлические конструкции ограждения (стационарные и съемные) площадки выполнить из уголков 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 сталь С255-4 по ГОСТ 27772-2015.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
9. Площадь застройки - 34,2 м<sup>2</sup>.

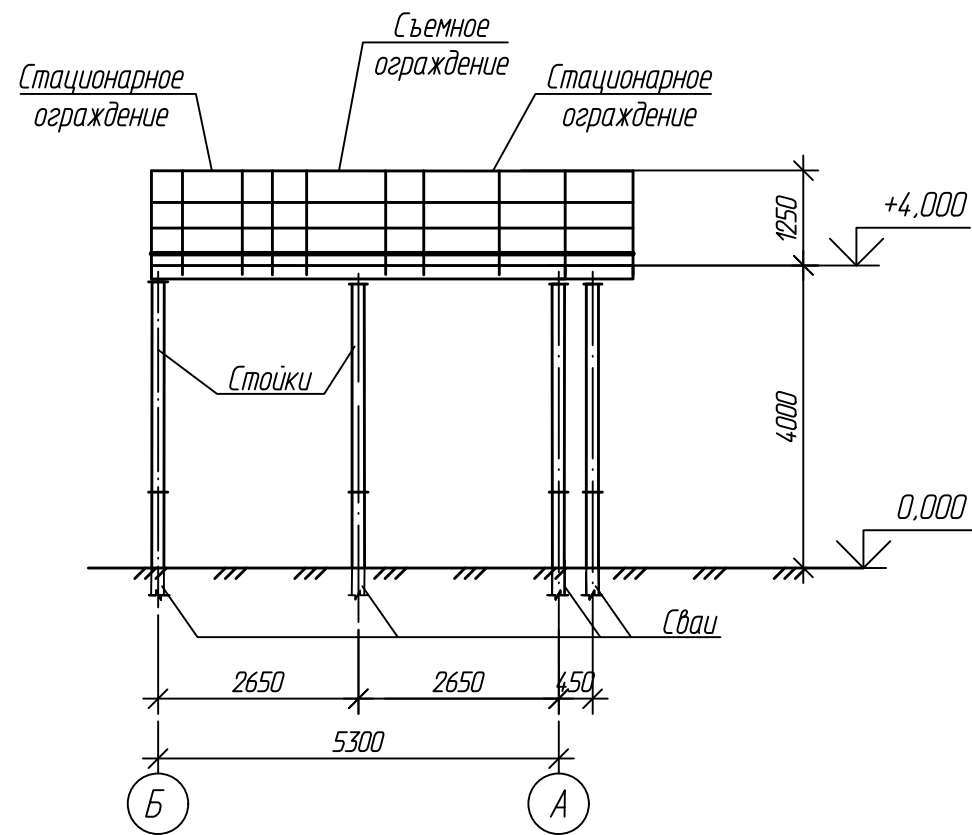
|              |
|--------------|
| Согласовано  |
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г25  |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                                  |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Кол.     | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        | <i>Чукилева</i>              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        | <i>Новиков</i>               |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        | <i>Салдаева</i>              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. План. Узлы 1, 2 |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

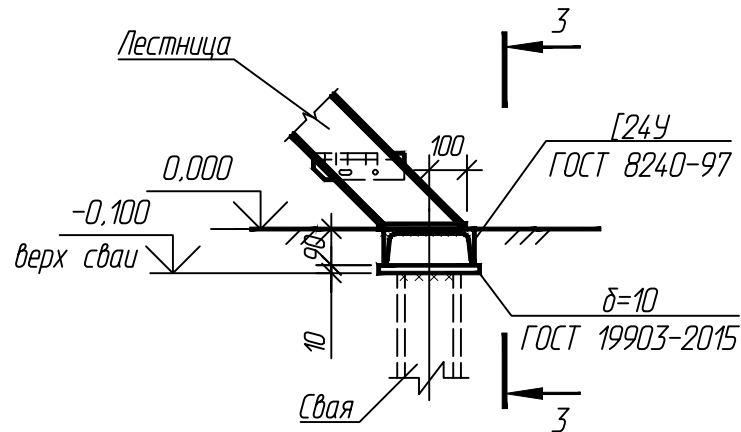
1-1 (Г25)



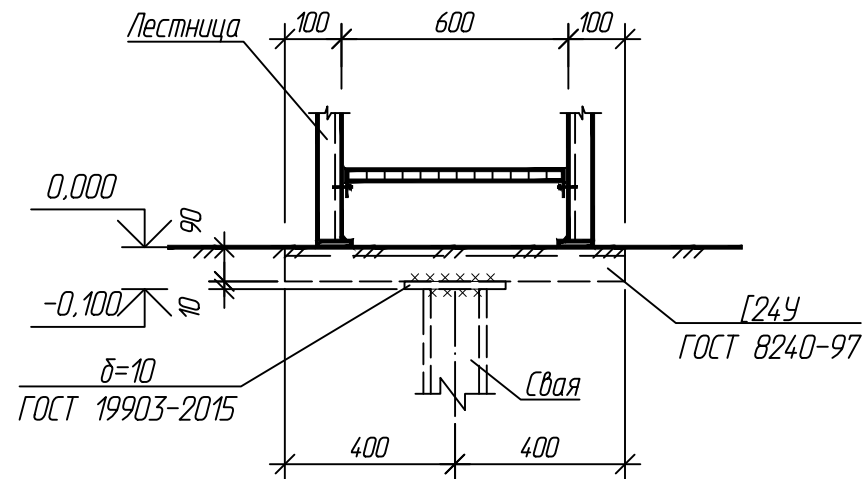
2-2 (Г25)



2



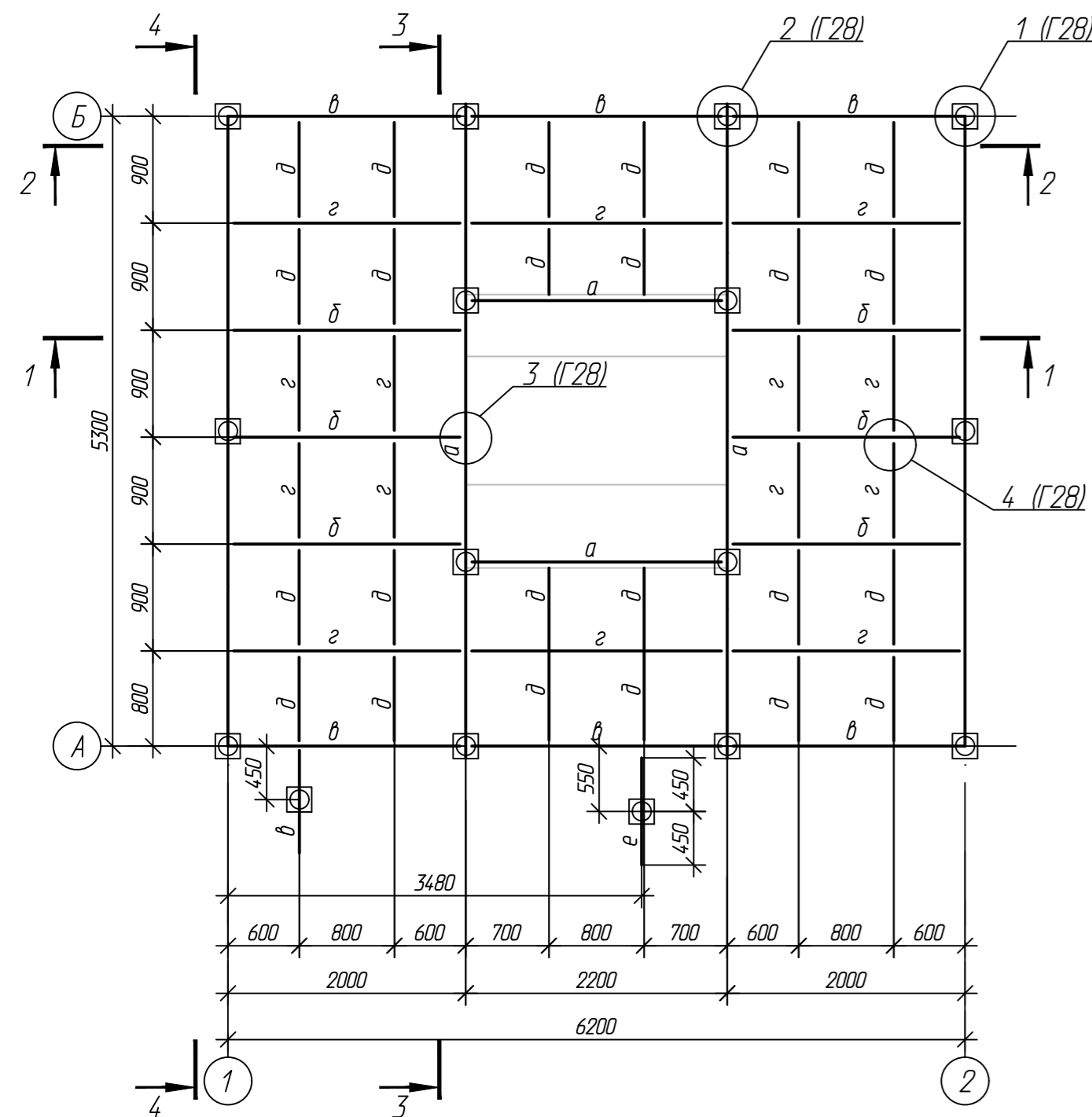
3-3



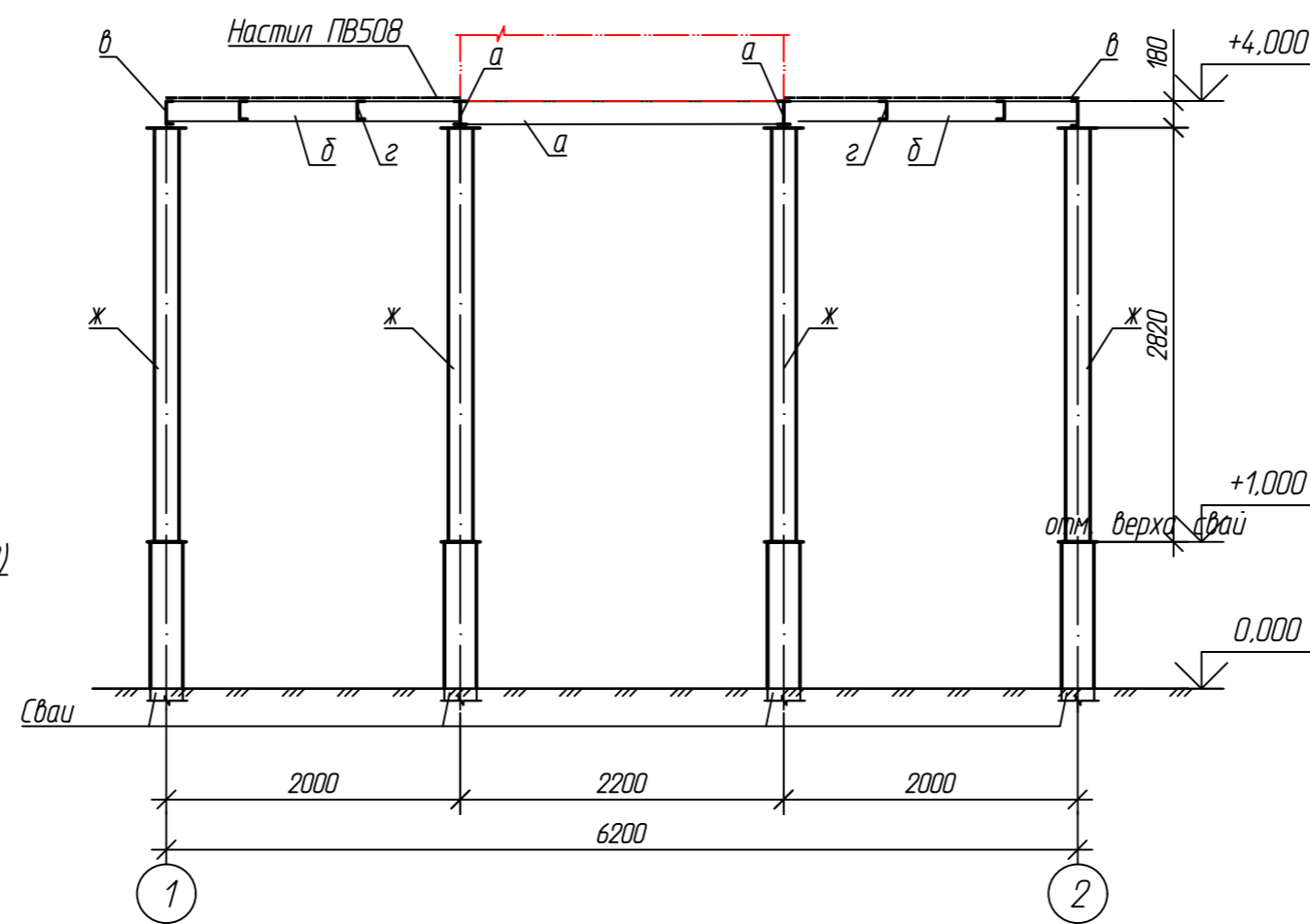
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|  |        |          |                              |                    |        |
|--|--------|----------|------------------------------|--------------------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г26   |        |          |                              |                    |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                               |        |          |                              |                    |        |
| Изм.   | Коп.ч. | Лист     | № док.                       | Подп.              | Дата   |
| Разраб.  |        | Чукилева |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Проверил   |        | Новиков  |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Н. контр   |        | Салдаева |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Конструктивные решения   |        |          | Стадия                       | Лист               | Листов |
|  |        |          | П                            |                    | 1      |
| НСК от т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Виды 1-1, 2-2 |        |          | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |                    |        |

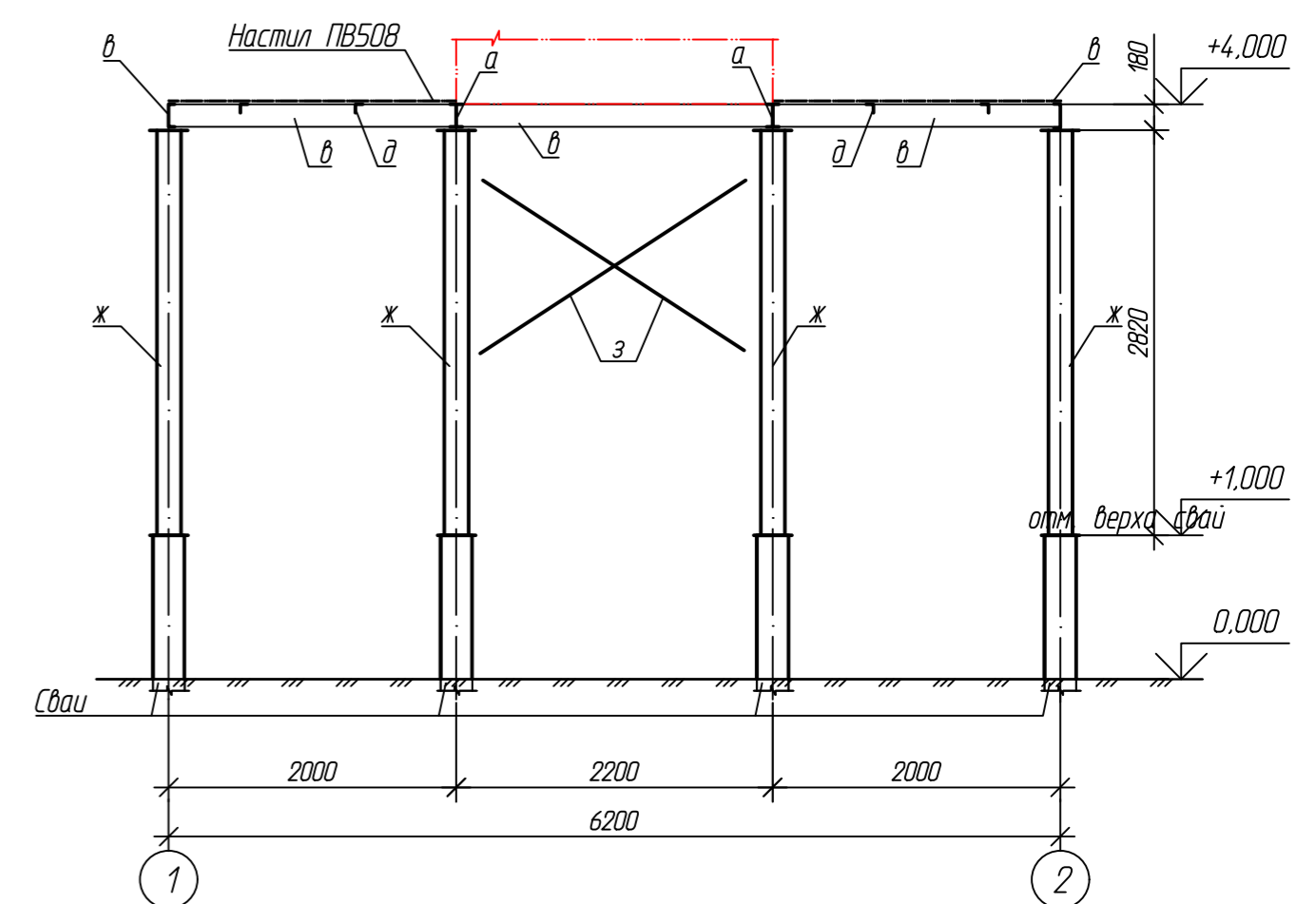
Схема расположения балок и стоек



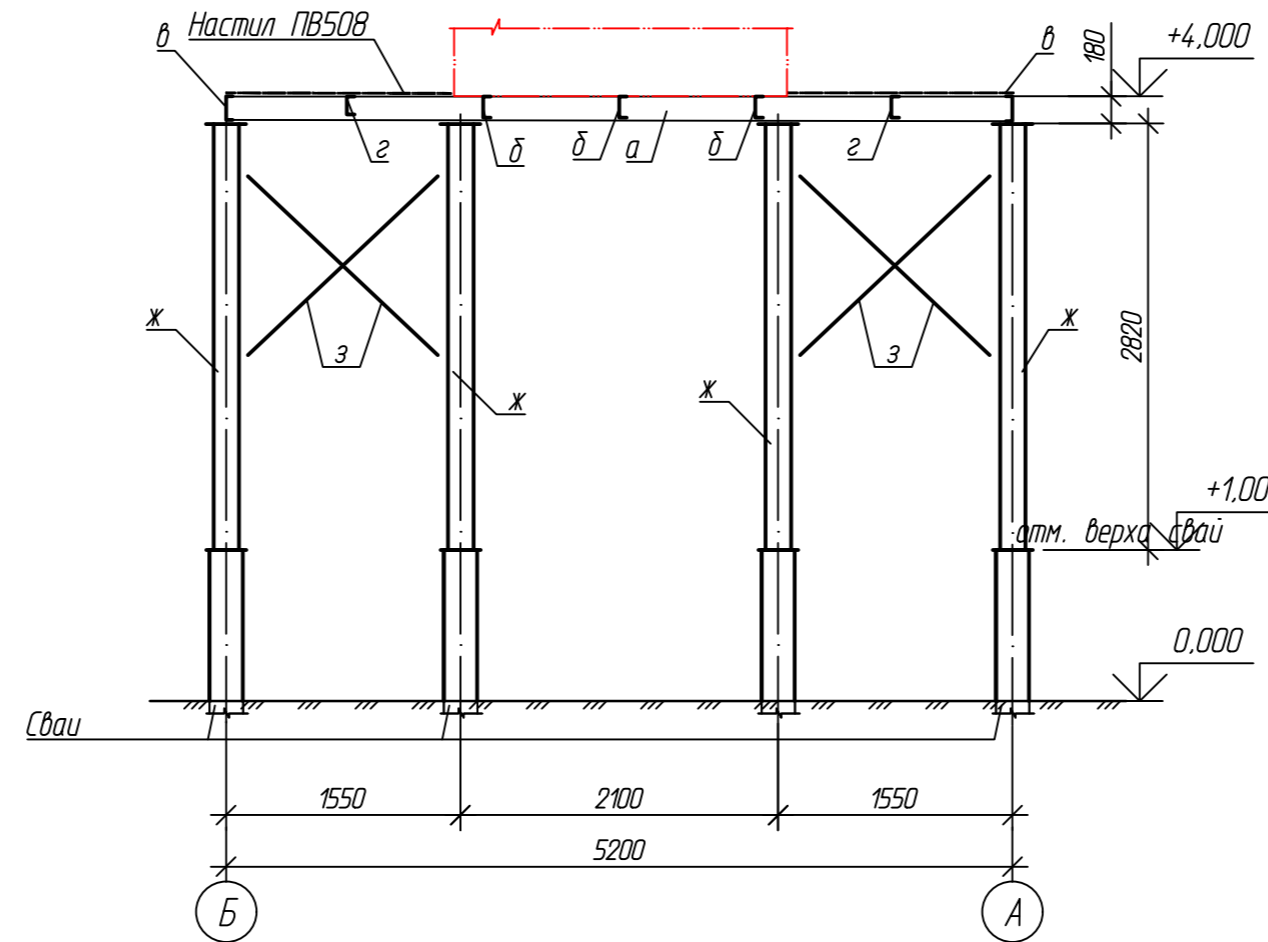
Разрез 1-1



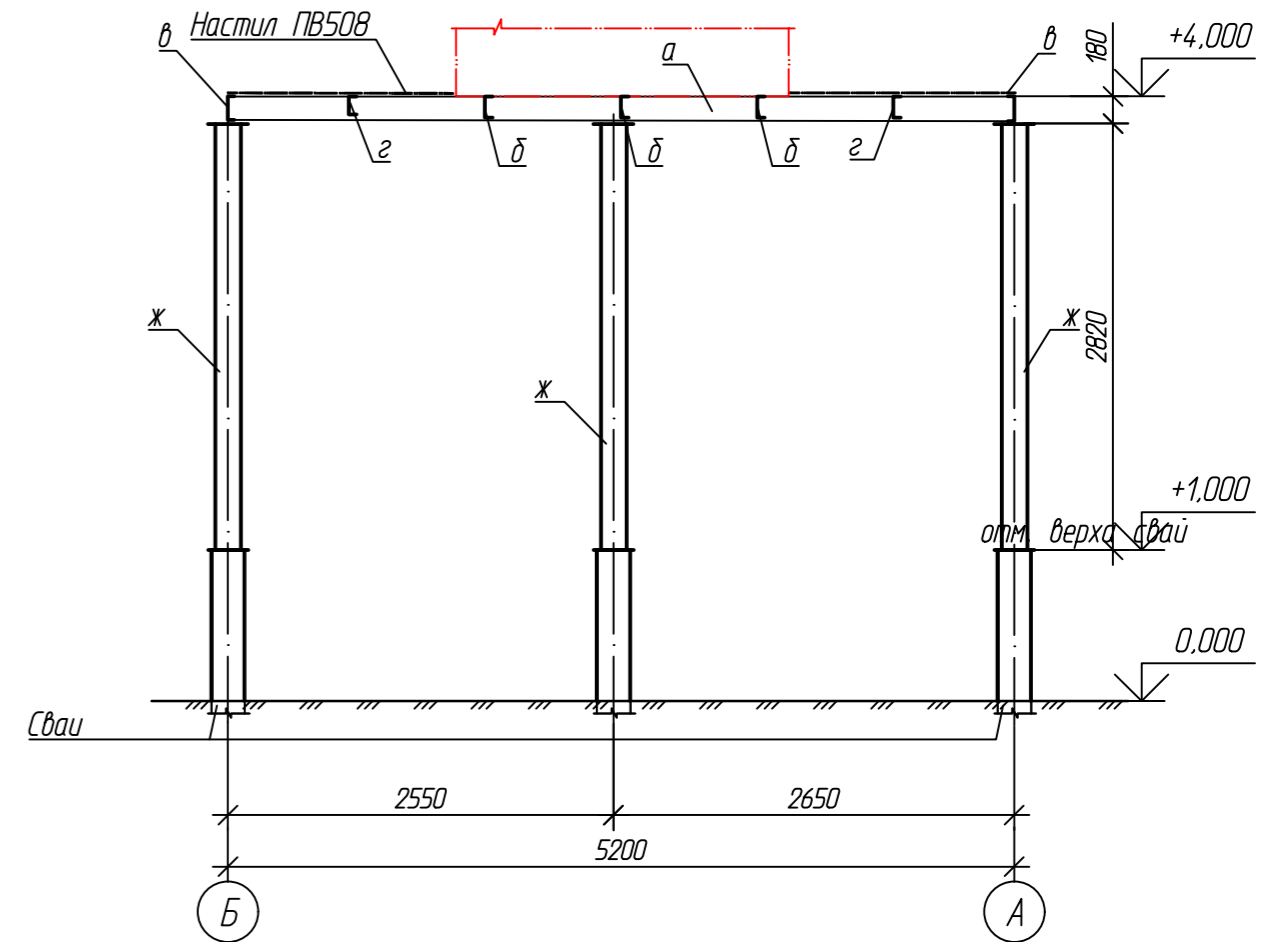
Разрез 2-2



Разрез 3-3



Разрез 4-4

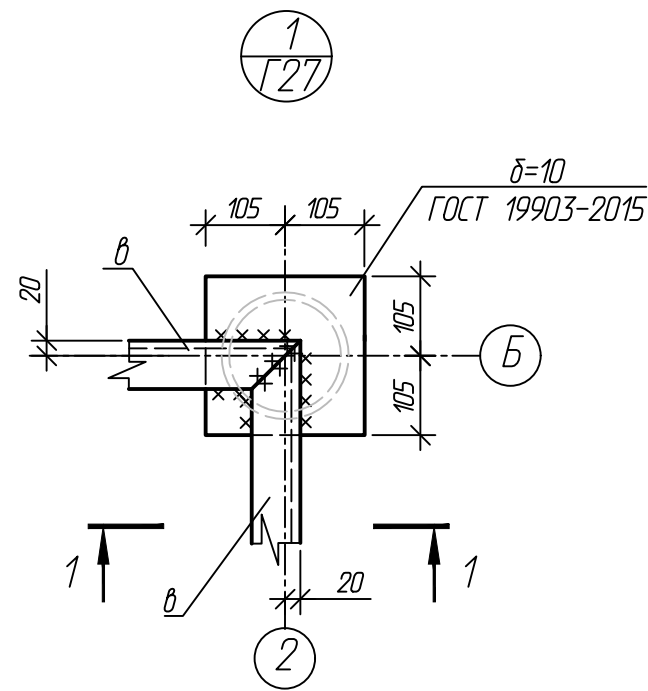


Ведомость элементов

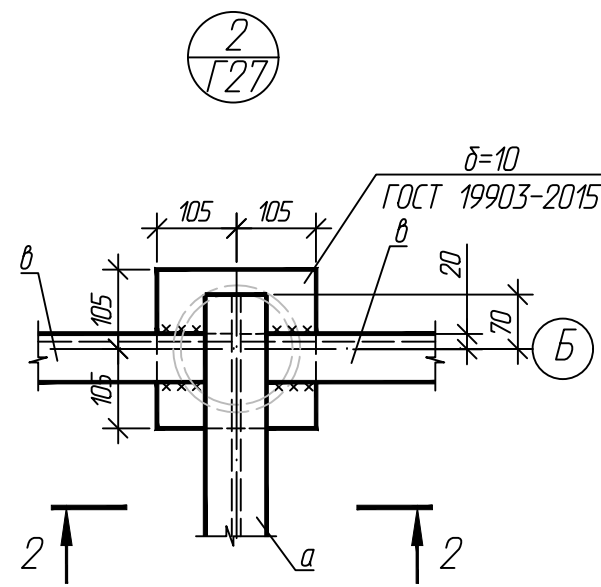
| Марка | Сечение |      |           | Опорные усилия   |       |       | Группа констр. | Марка металла             | Примечание        |
|-------|---------|------|-----------|------------------|-------|-------|----------------|---------------------------|-------------------|
|       | Эскиз   | Поз. | Состав    | М, тс.м          | N, тс | Q, тс |                |                           |                   |
| а     | I       |      | I 1852    | по прогибу 1/200 |       |       | 3              | С345-5<br>ГОСТ 27772-2015 | ГОСТ Р 57837-2017 |
| б     | [       |      | [164      |                  |       |       |                |                           | ГОСТ 8240-97      |
| в     | [       |      | [184      | ГОСТ 8240-97     |       |       |                |                           |                   |
| г     | [       |      | [124      | ГОСТ 8240-97     |       |       |                |                           |                   |
| д     | γ       |      | L63x6.3x5 | ГОСТ 8509-93     |       |       |                |                           |                   |
| е     | Г       |      | [244      | конструктивно    |       |       |                | ГОСТ 8240-97              |                   |
| ж     | ○       |      | Тр. 168x6 | конструктивно    |       |       |                | 09Г2С<br>ГОСТ 10705-80    | ГОСТ 10704-91     |
| з     | ○       |      | Тр. 89x5  | конструктивно    |       |       |                |                           | ГОСТ 10704-91     |

1. Расположение балок уточнить по получении чертежей (паспортов) на блоки электрооборудования.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
3. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
4. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

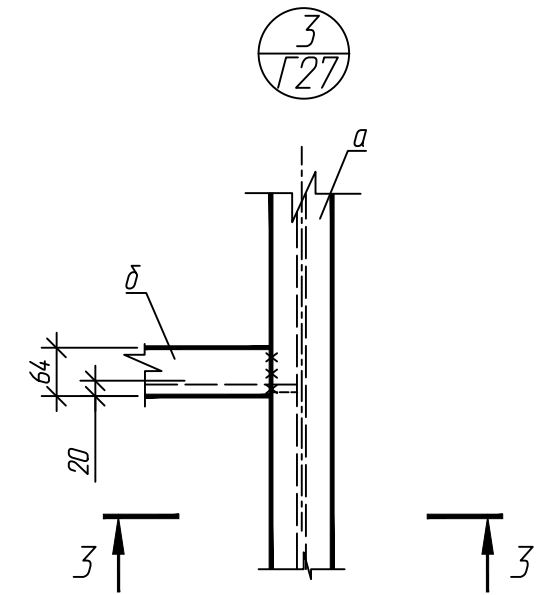
|  |          |            |                              |      |
|--|----------|------------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г27   |          |            |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |          |            |                              |      |
| Изм.   | Колуч.   | Лист № дж. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.  | Чукилева |            |                              |      |
| Проверил   | Новиков  |            |                              |      |
| Н. контр.  | Салдаева |            |                              |      |
| Конструктивные решения   |          |            | Стадия                       | Лист |
|  |          |            | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к № 2 Тобой до т.вр. в МПН Передовое-УГН Варандей. Площадка КТП. Схема расположения балок и стоек. Разрезы 1-1 - 4-4 |          |            | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |



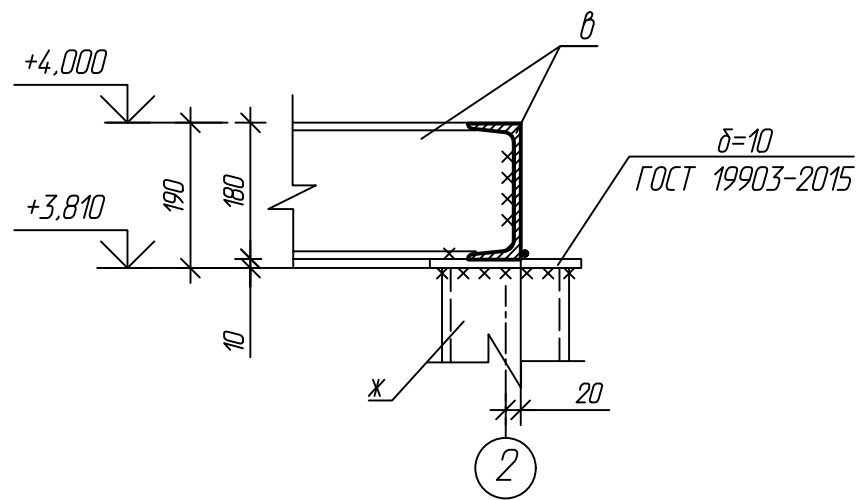
Разрез 1-1



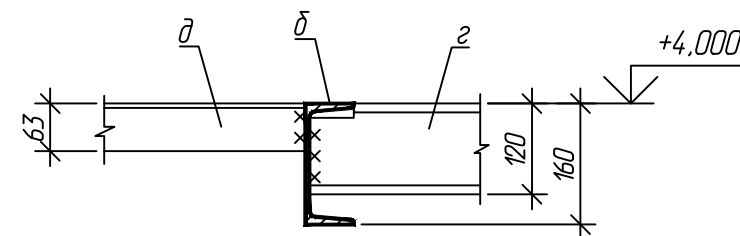
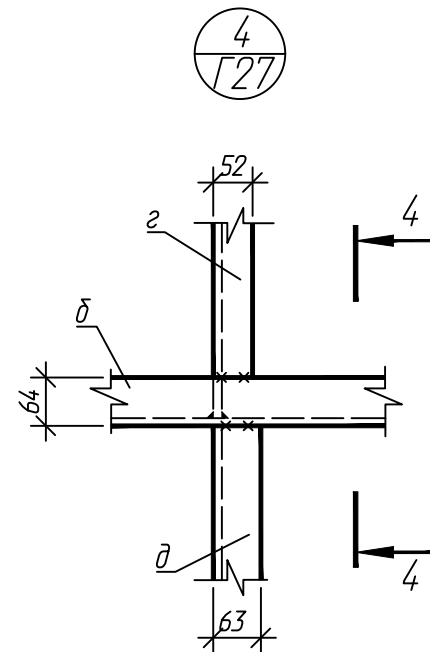
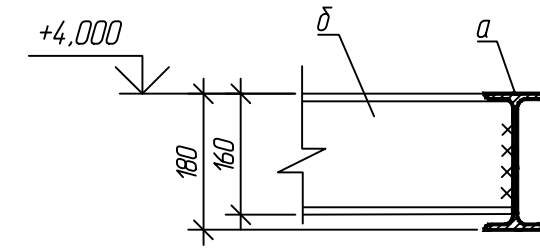
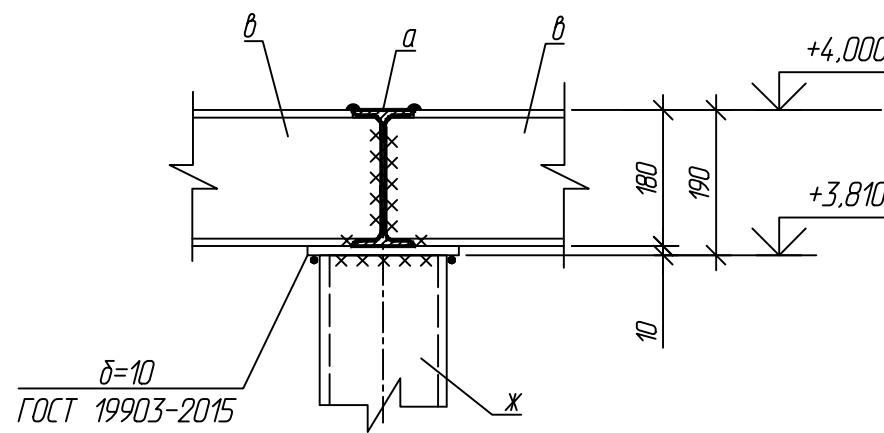
Разрез 2-2



Разрез 3-3



Разрез 4-4

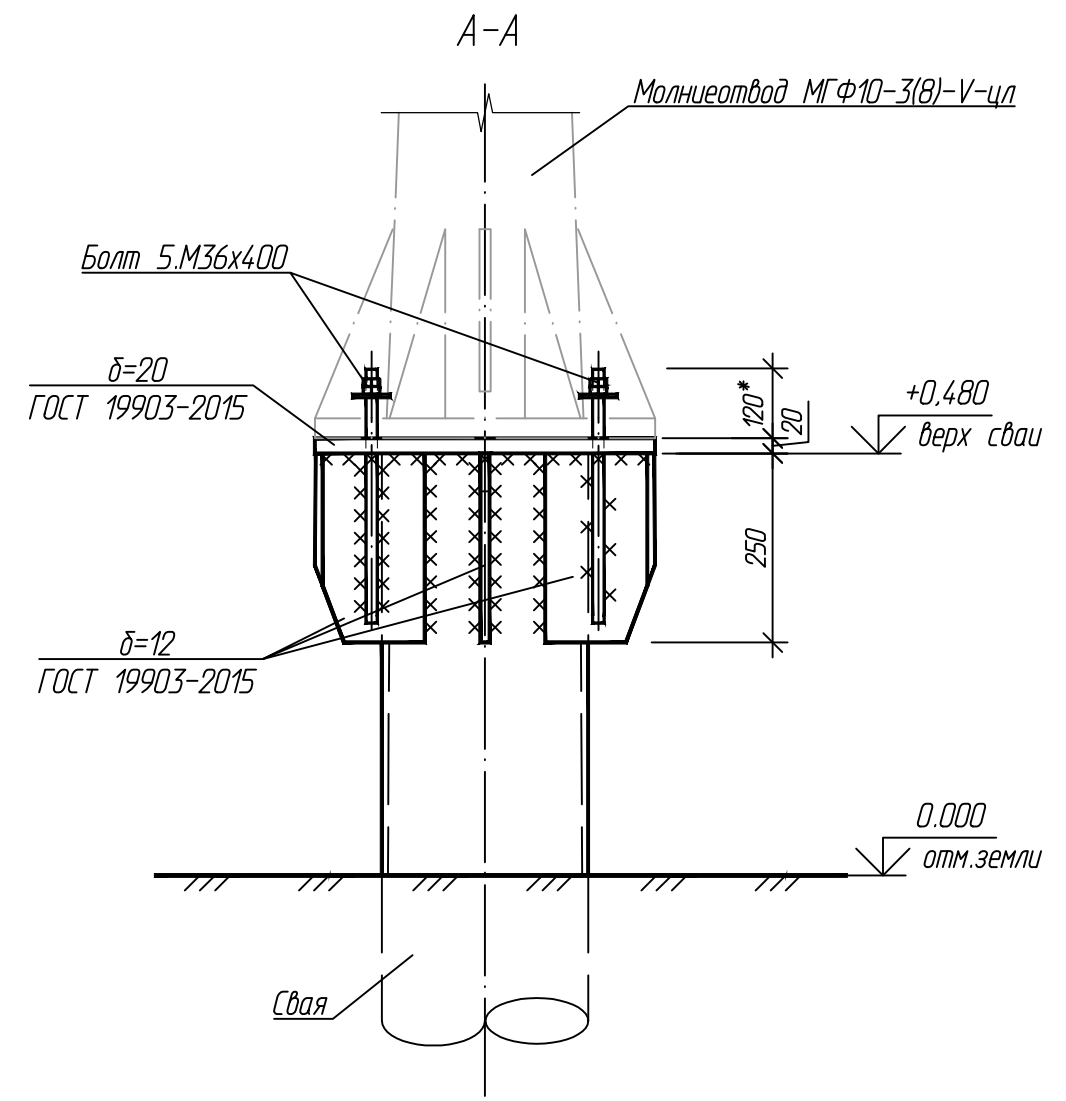
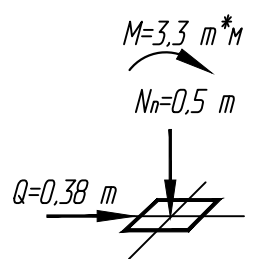


1. Ведомость элементов см. на листе Г27.
2. Указания по сварке и окраске см. лист Г27.

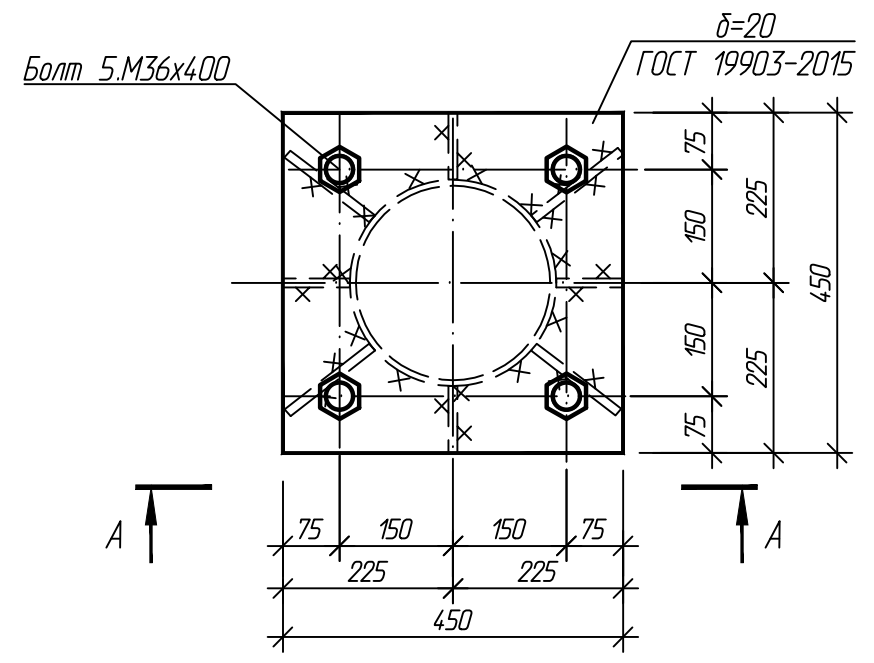
|              |  |
|--------------|--|
| Согласовано  |  |
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

|          |          |      |        |                 |      |  |                              |      |        |
|----------|----------|------|--------|-----------------|------|--|------------------------------|------|--------|
|          |          |      |        |                 |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г28   |                              |      |        |
|          |          |      |        |                 |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |                              |      |        |
| Изм.     | Коп.ч.   | Лист | № док. | Подп.           | Дата | Конструктивные решения   | Стадия                       | Лист | Листов |
| Разраб.  | Чукилева |      |        | <i>Чукилева</i> |      |  | П                            |      | 1      |
| Проверил | Новиков  |      |        | <i>Новиков</i>  |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. Площадка КТП. Схема<br>расположения балок и стоек. Узлы 1-4 | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |        |
| Н. контр | Салдаева |      |        | <i>Салдаева</i> |      |  | Формат А3                    |      |        |

Схема нагрузок на фундамент



Фундамент под молниеотвод М1  
План



Спецификация

| Поз. | Обозначение       | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание         |
|------|-------------------|-------------------------|------|---------------|--------------------|
|      | Г35               | Свая тр. 273x8 L=14,0 м | 1    |               |                    |
|      | ГОСТ 24379.1-2012 | Болт 5.M36x400 09Г2С-4  | 4    | 4,35          | укоротить по месту |

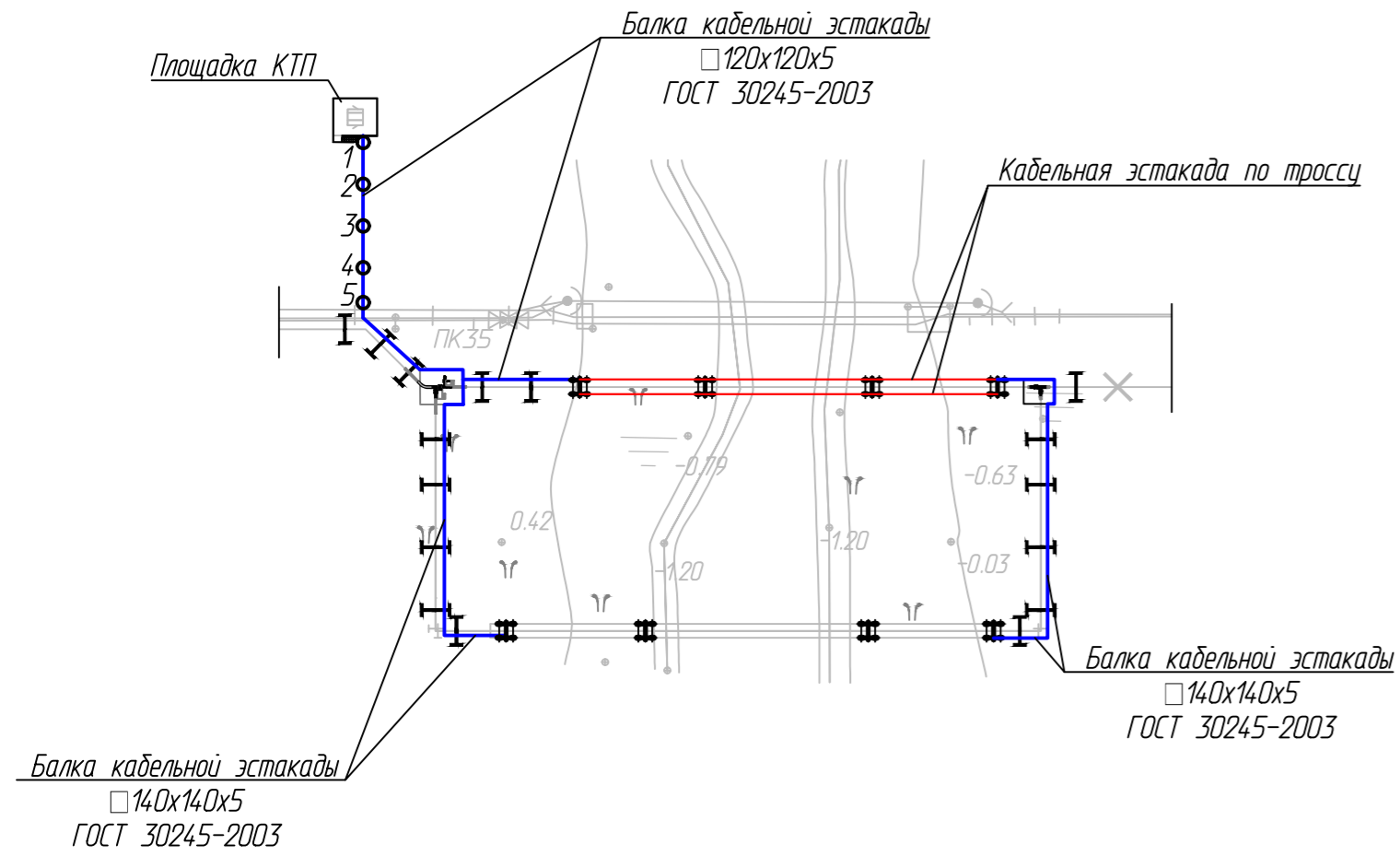
1. За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
2. Расположение молниеотвода на плане см. часть ППО1.
3. Данный тип фундамента разработан для установки молниеотвода МГФ10-3(8)-v-цл полной заводской готовности.
4. Способ погружения свай - бурозабивной.
5. Отметка верха свай - +0,480.
6. Выбор свай см. лист Г34.
7. Металлоконструкции приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
8. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
9. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
10. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.

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

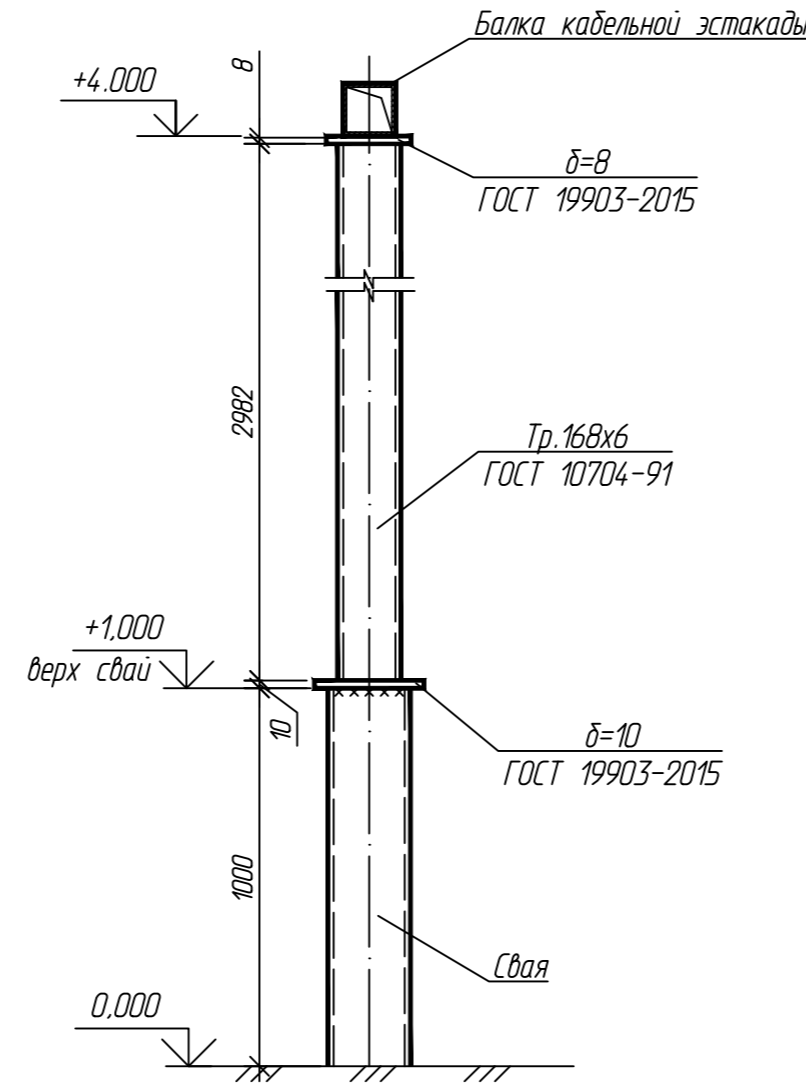
|          |        |          |        |       |      |  |                              |      |        |
|----------|--------|----------|--------|-------|------|--|------------------------------|------|--------|
|          |        |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г29   |                              |      |        |
|          |        |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                                       |                              |      |        |
| Изм.     | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения   | Стадия                       | Лист | Листов |
| Разраб.  |        | Чукилева |        |       |      |  | П                            |      | 1      |
| Проверил |        | Новиков  |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей.<br>Фундамент под молниеотвод М1 | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |        |
| Н. контр |        | Салдаева |        |       |      |  | Формат А3                    |      |        |



Схема расположения кабельной эстакады



Опора ОК1



Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка сваи            | Кол-во свай | Отметка верха |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|-----------------------|-------------|---------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                       |             | сваи          | стр. конструк |          |            |
|             | 1-5         | Тр. 219x8<br>L=11,0 м | 1           | +1,000        | +4,000        | ОК1      |            |

Спецификация

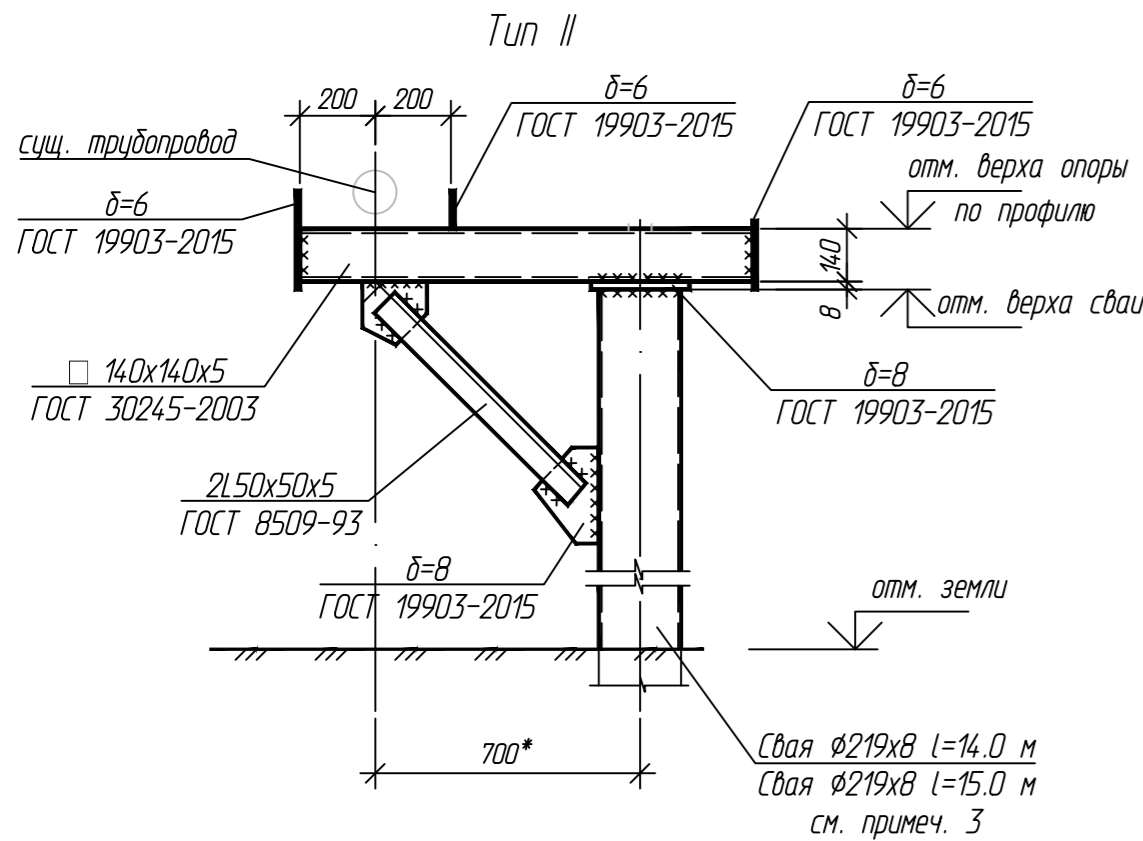
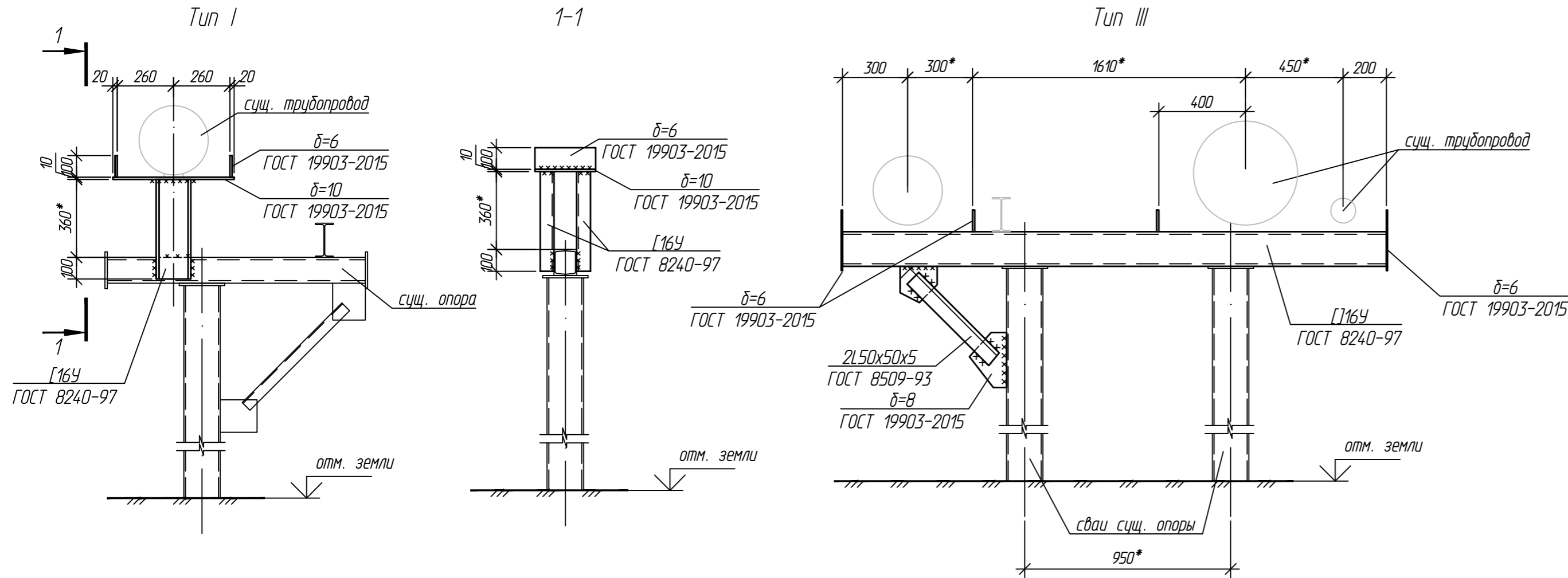
| Поз. | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
|      | Г35         | Свая тр. 219x8 L=12,0 м | 5    |               |            |

- За относительную отметку 0,000 принята планировочная отметка земли.
- Способ погружения свай - бурозабивной.
- Расчетная нагрузка на свай  $\phi 219$  - 1,5 т.
- Выбор свай см. лист Г34.
- Все строительные работы вести с соблюдением правил техники безопасности.
- Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015, трубы из стали марки 09Г2С по ГОСТ 10705-80.
- Все необозначенные балки кабельной эстакады выполнить из профиля замкнутого квадратного 140x140x5 по ГОСТ 30245-2003 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
- Торцы балок кабельной эстакады заварить пластиной из проката листового  $\delta=4$  по ГОСТ 19903-2015 из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3В.
- Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

|  |      |          |        |                              |      |
|--|------|----------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г30   |      |          |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |      |          |        |                              |      |
| Изм.   | Кол. | Лист     | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.  |      | Чукилева |        |                              |      |
| Проверил   |      | Новиков  |        |                              |      |
| Н. контр   |      | Салдаева |        |                              |      |
| Конструктивные решения   |      |          |        | Стадия                       | Лист |
|  |      |          |        | П                            | 1    |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Схема расположения кабельной эстакады. Опора ОК1 |      |          |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

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

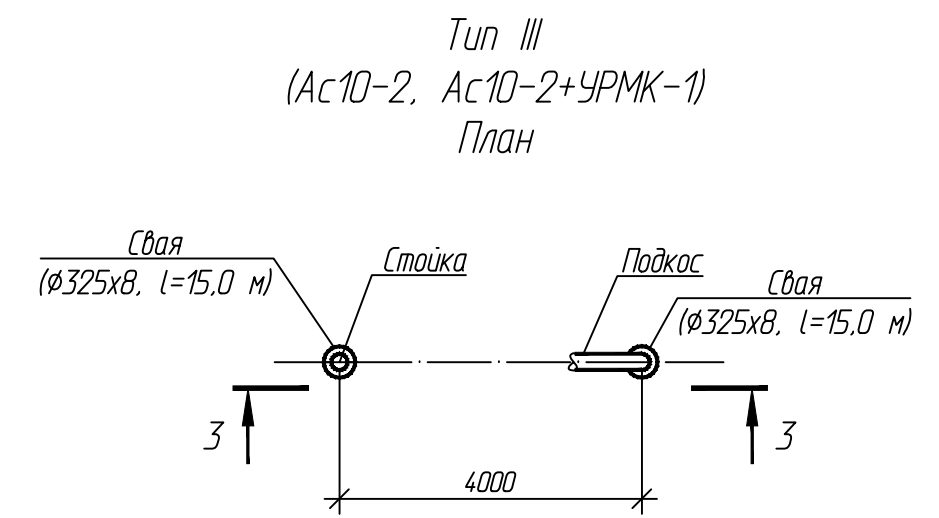
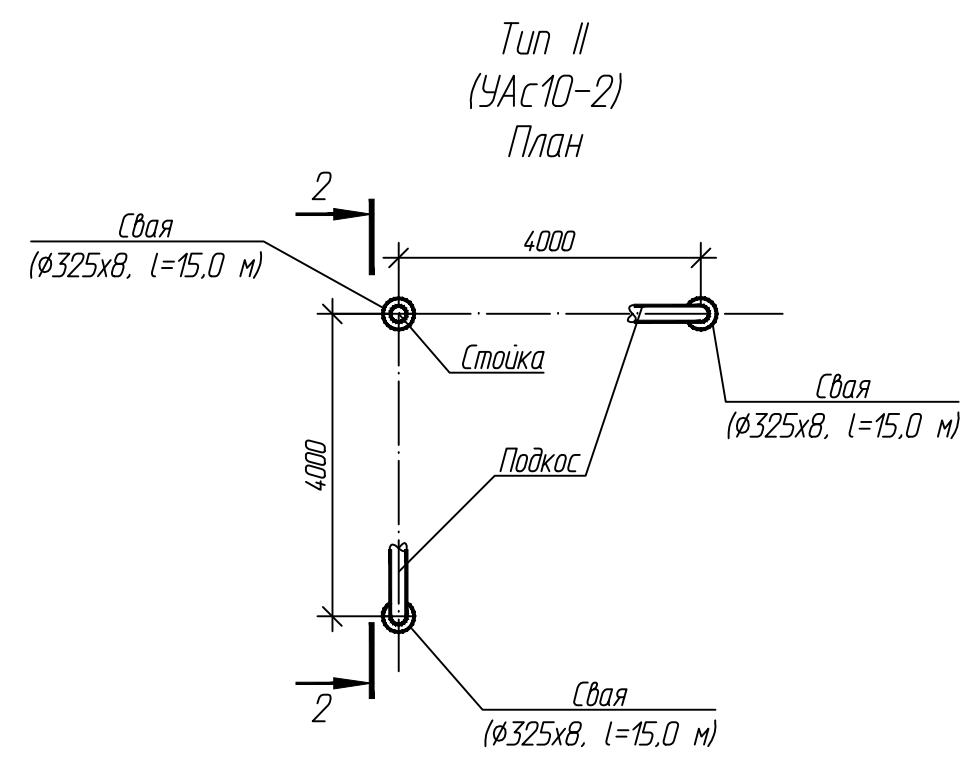
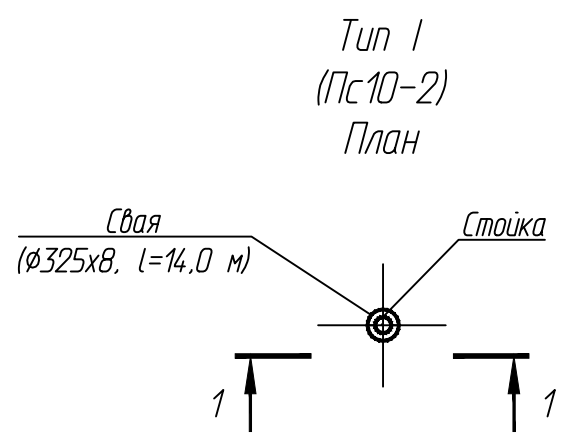
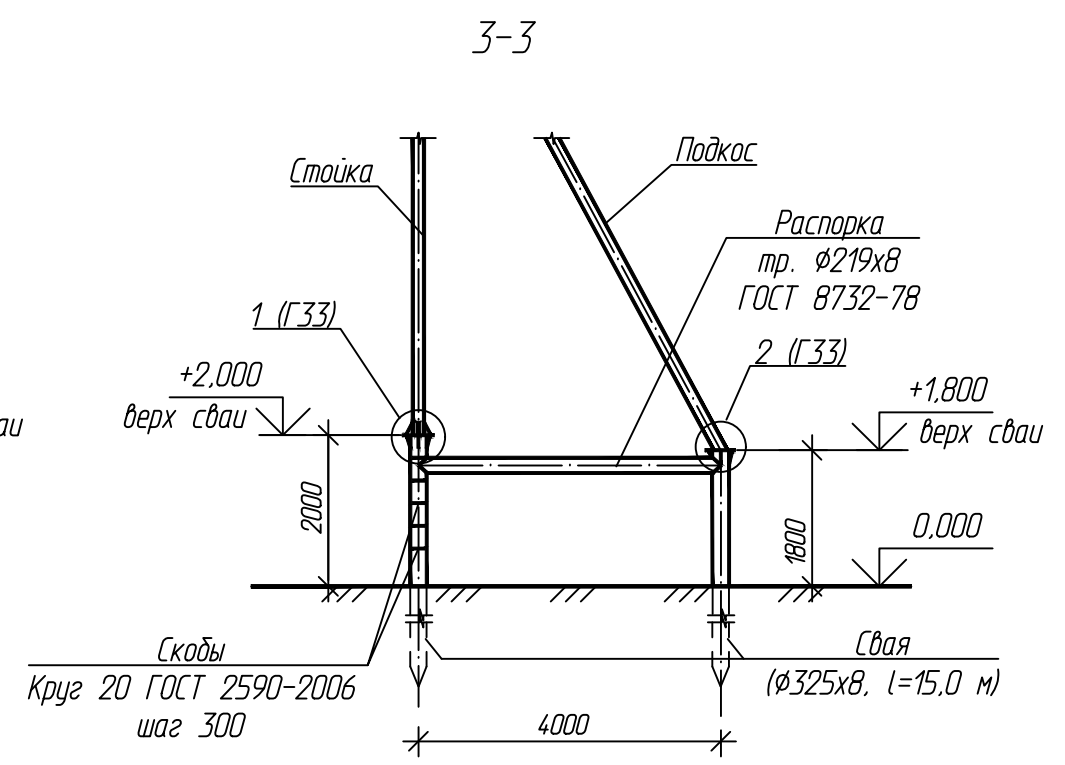
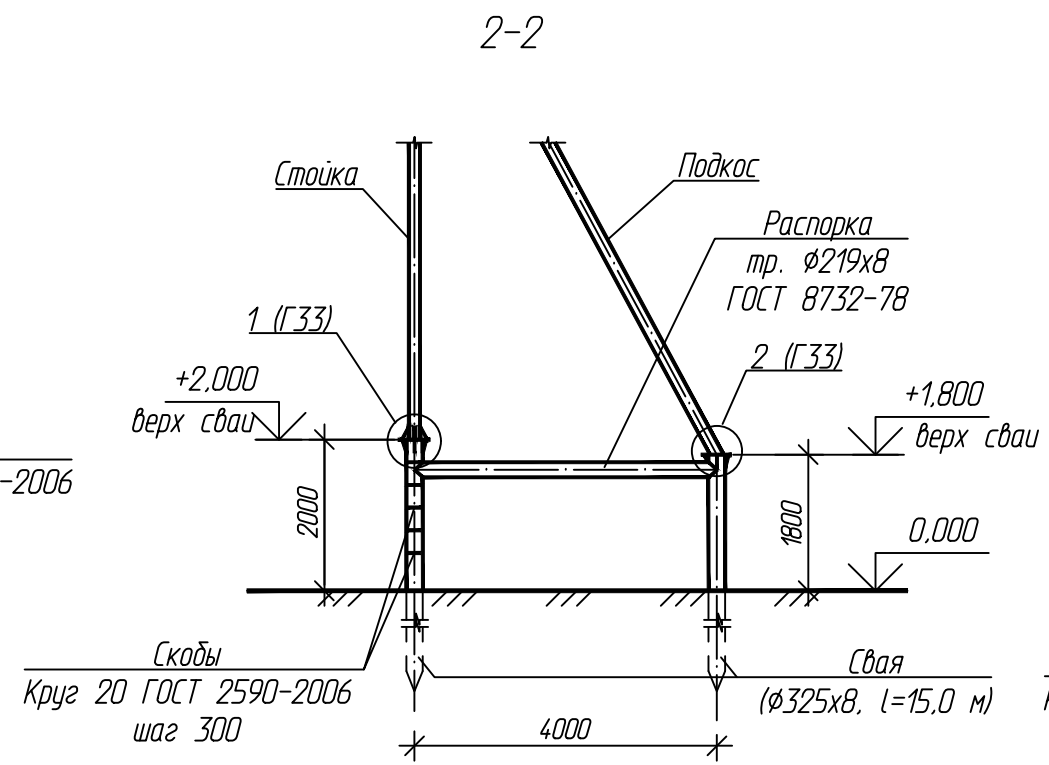
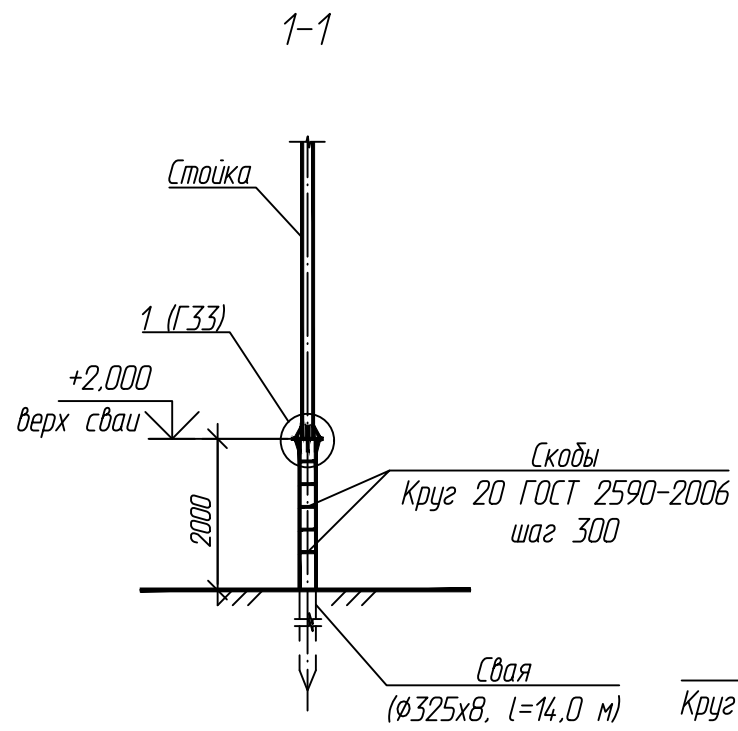
Ремонт опор



- Общее техническое состояние эстакады по результатам инженерно-технического обследования строительных конструкций опор эстакады нефтесборного коллектора от т. вр. куска 2 Тодой до т.вр. в МНП "Перевозное"-УПН "Варандей" по объекту "Реконструкция трубопроводов Тодойского месторождения (2023 год)", выполненному ООО "СП Групп", г. Москва, 2021 г., оценивается как ограниченно работоспособное, при котором отсутствуют дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, и отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и эксплуатация сооружения возможна при проведении мероприятий по восстановлению и (или) усилению конструкции.
- Выполнить восстановление антикоррозионного покрытия существующих опор согласно ведомости дефектов и повреждений эстакады технического заключения 890-01/06.21-СП по результатам инженерно-технического обследования строительных конструкций опор эстакады нефтесборного коллектора от т. вр. куска 2 Тодой до т.вр. в МНП "Перевозное"-УПН "Варандей" по объекту "Реконструкция трубопроводов Тодойского месторождения (2023 год)".
- Ремонт опор по типу I выполнить для опор эстакады №№ 29, 70, 108, 139, 143, 163, 166, 169, 175, 217, 220, 223, 226, 274, 310, 313, 328, 334, 350, 405, 413, 415, 418, 421, 463, 466, 497, 500, 503, 515, 518, 521, 524, 527, 533, 536, 539, 562, 565, 568, 571, 574, 577, 578, 588, 5891, 594, 597, 600, 601, 603, 604, 606, 650, 727, 751, 766, 799, 819.
- Ремонт опор по типу II выполнить для опор эстакады №№ 18, 21, 23, 55, 58, 61, 67, 140, 146, 149, 458, 161, 176, 179, 219, 227, 233, 236, 239, 245, 248, 251, 272, 275, 278, 281, 289, 292, 295, 298, 301, 304, 307, 329, 331, 345, 348, 351, 354, 357, 360, 363, 366, 369, 375, 378, 384, 387, 393, 402, 416, 425, 428, 434, 437, 440, 458, 470, 489, 498, 513, 516, 525, 528, 540, 575, 613, 616, 620, 639, 642, 648, 657, 660, 663, 666, 669, 672, 675, 678, 681, 710, 131, 134, 137, 212, 215, 218, 221, 224, 230, 719, 722, 725, 458, 566, 581, 607, 678, 684, 891, 693, 696, 700, 704, 707, 710, 713, 716. Существующие опоры демонтировать.
- Ремонт опор по типу III выполнить для опор эстакады № 216. Существующую траверсу демонтировать.
- Для опор эстакады №№ 209, 210, 293 выполнить сварные соединения для стальных элементов.
- Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
- Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

|   |          |      |        |                              |      |
|---|----------|------|--------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г31  |          |      |        |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тодойского месторождения (2023 г.)                                |          |      |        |                              |      |
| Изм.  | Колум.   | Лист | № док. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |      |        |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |      |        |                              |      |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |                              |      |
| Конструктивные решения  |          |      |        | Стадия                       | Лист |
|   |          |      |        | П                            | 1    |
| НСК от т.вр. к.№ 2 Тодой до т.вр. в МНП Перевозное-УПН Варандей. Ремонт опор. Типы I, II, III |          |      |        | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |

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



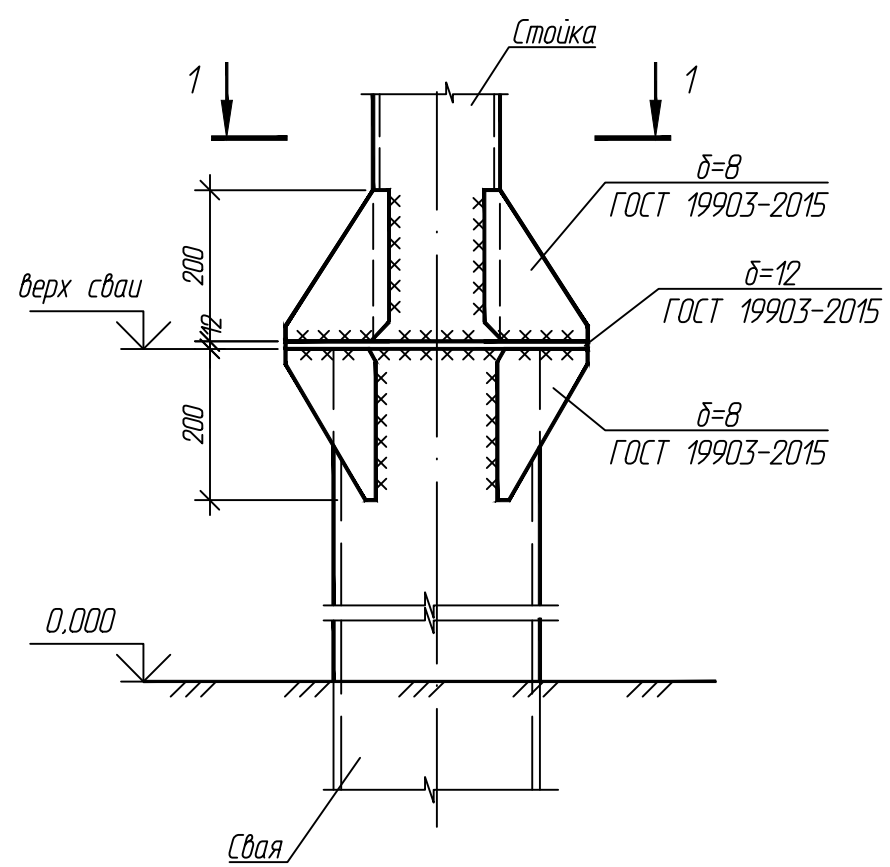
1. Расположение опор по трассе ВЛЗ-6кВ и конструкцию опор см. раздел ТКР4.
2. За относительную отм. 0,000 принята натурная отметка земли.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкцию свай см. лист Г35. Выбор свай см. лист Г34.
5. Расчетные нагрузки на сваи:  
 тип I: - для стойки: на сжатие -  $N_{ст}=20,0$  кН; изгибающий момент -  $M=50$  кН\*м.  
 тип II: - для стойки: на вырывание -  $F_{ст}=38,0$  кН, на сжатие -  $N_{ст}=26,0$  кН;  
 - для подкоса: на вырывание -  $F_{ст}=29,0$  кН, на сжатие -  $N_{п}=41,0$  кН.  
 тип III:  
 - для стойки: на вырывание -  $F_{ст}=45,0$  кН, на сжатие -  $N_{ст}=27,0$  кН;  
 - для подкоса: на вырывание -  $F_{ст}=31,0$  кН, на сжатие -  $N_{п}=50,0$  кН.

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

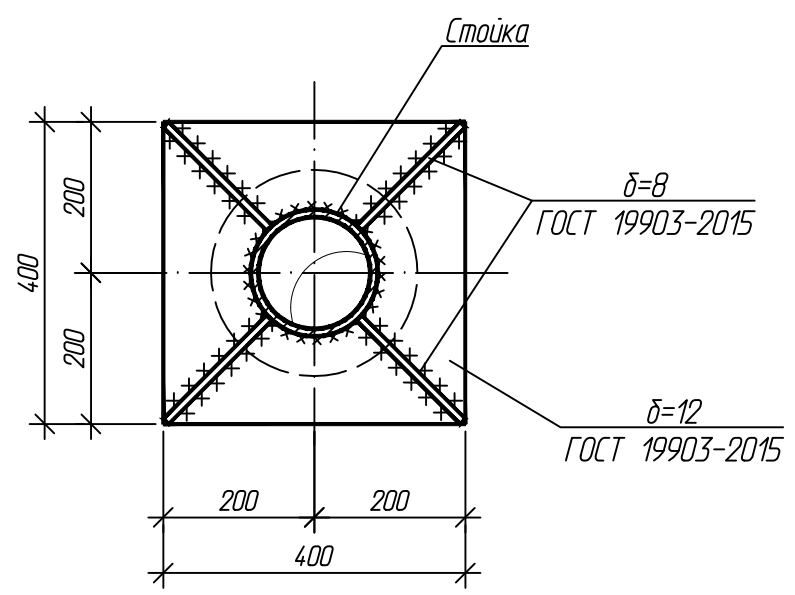
|  |          |      |                              |       |        |
|--|----------|------|------------------------------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г32   |          |      |                              |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)   |          |      |                              |       |        |
| Изм.   | Коп.ч.   | Лист | № док.                       | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Чукилева |      |                              |       |        |
| Проверил   | Новиков  |      |                              |       |        |
| Н. контр   | Салдаева |      |                              |       |        |
| Конструктивные решения   |          |      | Стадия                       | Лист  | Листов |
|  |          |      | П                            |       | 1      |
| НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. ВЛЗ-6 кВ.<br>Типы закрепления опор. Типы I, II, III |          |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |       |        |
| Формат А3  |          |      |                              |       |        |



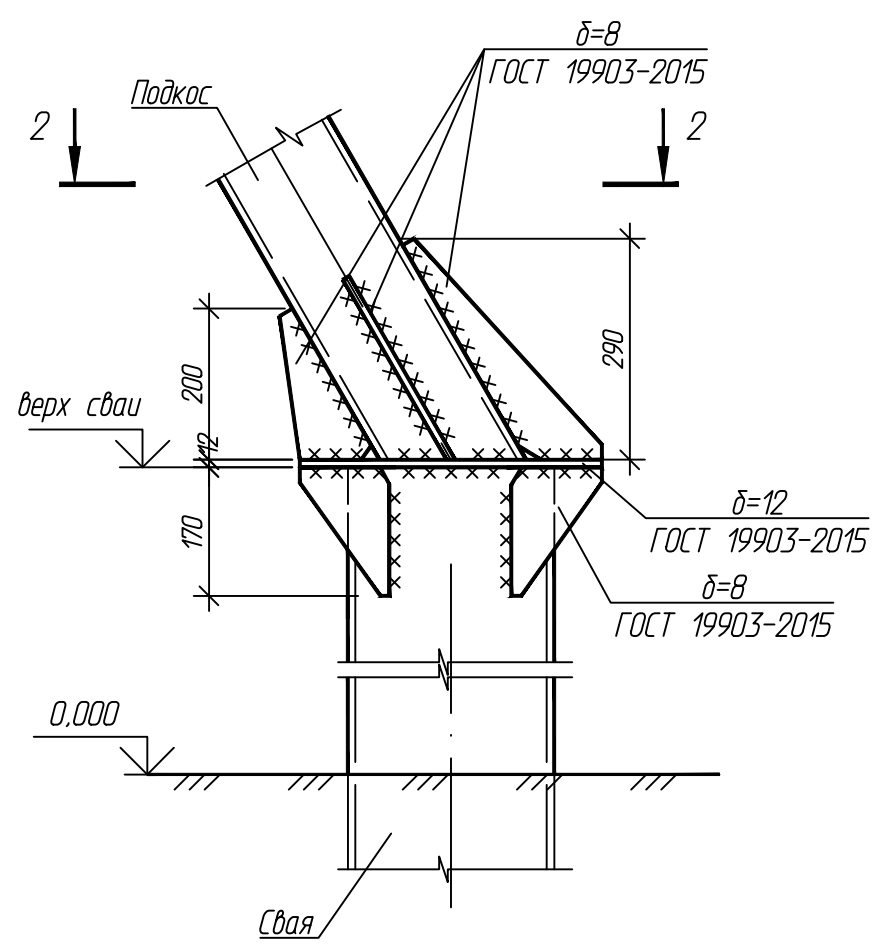
1  
Г32



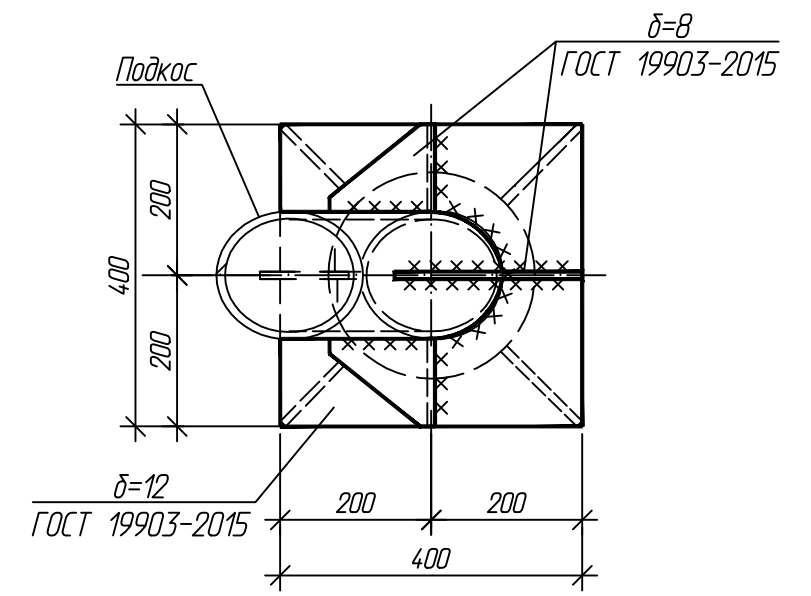
Разрез 1-1



2  
Г32



Разрез 2-2

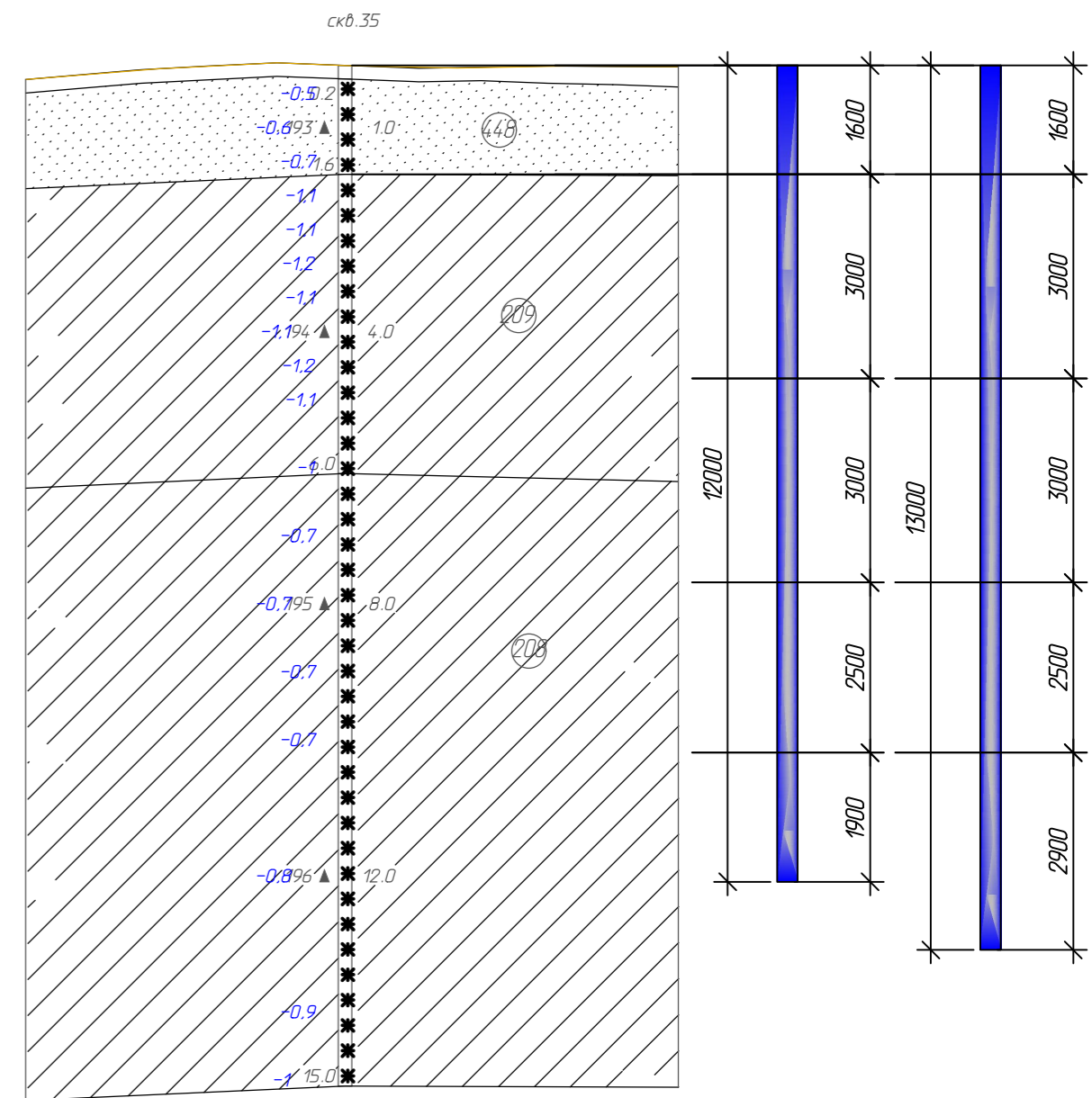
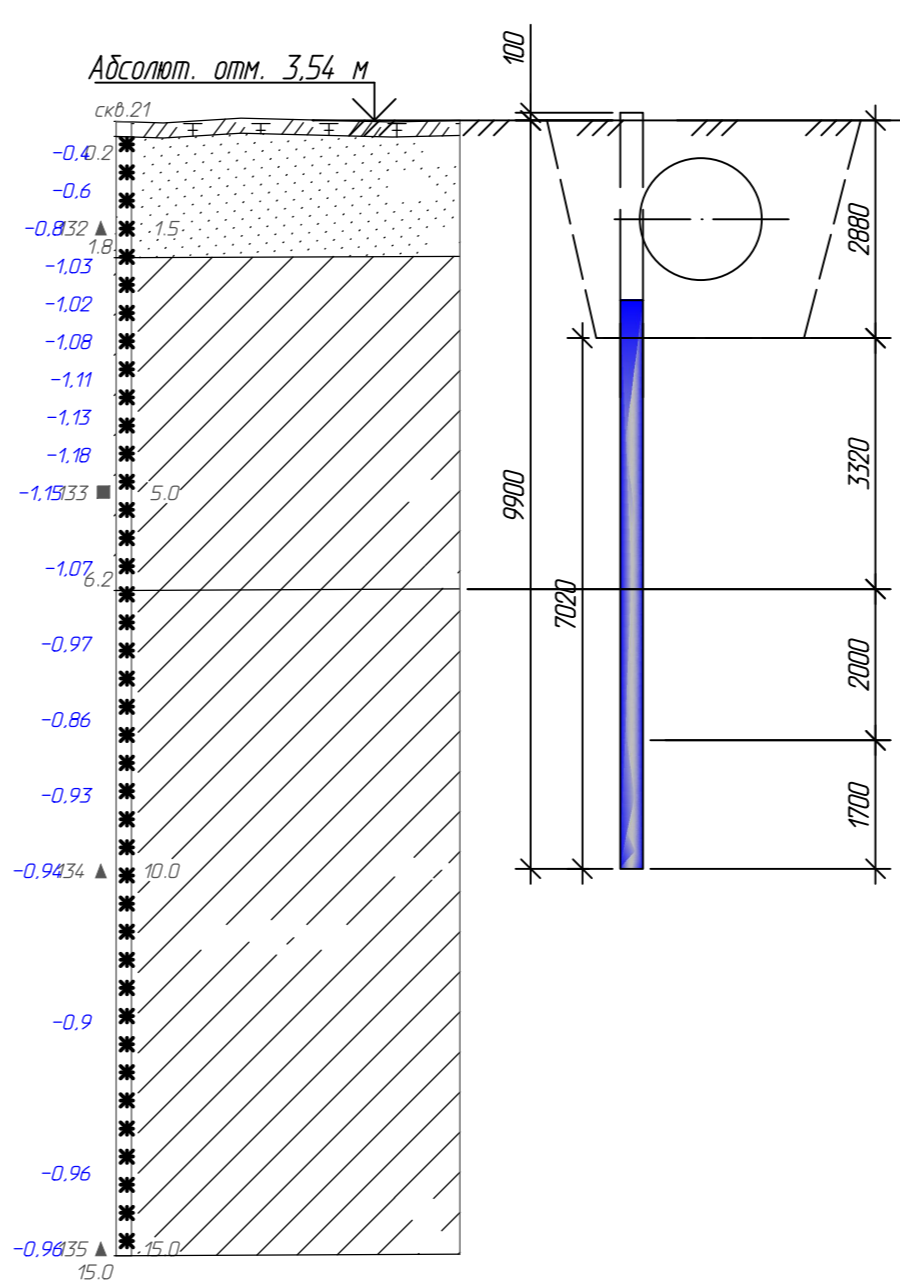
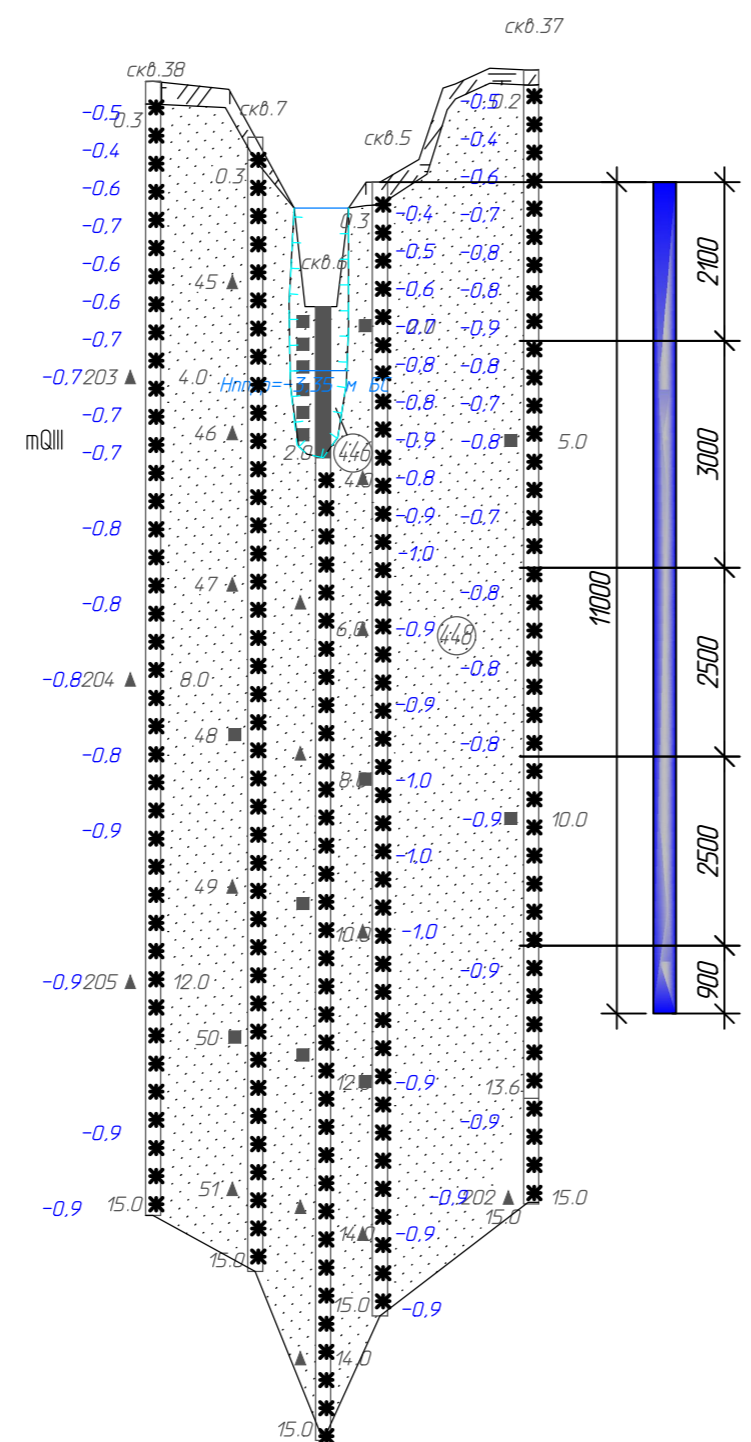
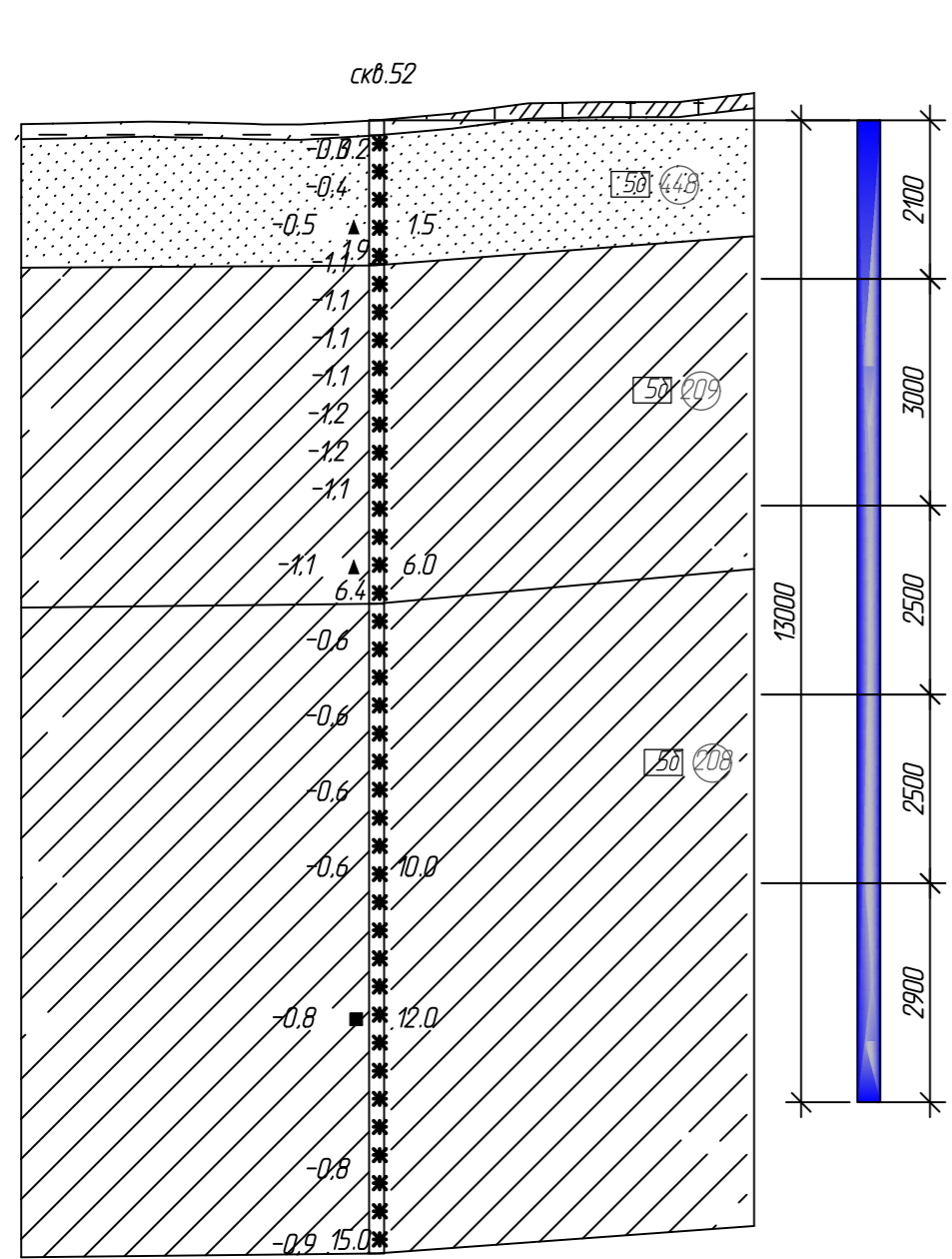


1. Металлические конструкции по узлам выполнить из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
2. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81) п.14.1.7 табл. 38.
3. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях.

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

|          |        |          |        |                 |      |   |        |      |        |
|----------|--------|----------|--------|-----------------|------|---|--------|------|--------|
|          |        |          |        |                 |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г33  |        |      |        |
|          |        |          |        |                 |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |        |      |        |
| Изм.     | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп.           | Дата | Конструктивные решения  | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.  |        | Чукилева |        | <i>Чукилева</i> |      |   | П      |      | 1      |
| Проверил |        | Новиков  |        | <i>Новиков</i>  |      |   |        |      |        |
| Н. контр |        | Салдаева |        | <i>Салдаева</i> |      |   |        |      |        |
|          |        |          |        |                 |      | НСК от т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН<br>Перевозное-УПН Варандей. ВЛЗ-6 кВ.<br>Типы крепления опор. Узлы 1, 2 |        |      |        |
|          |        |          |        |                 |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"  |        |      |        |
|          |        |          |        |                 |      | Формат А3   |        |      |        |

Выбор свай  
по продольному профилю трассы НСК ПК20+0 ПК40+0



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

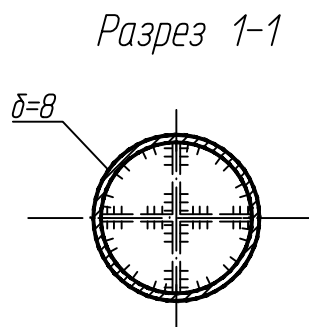
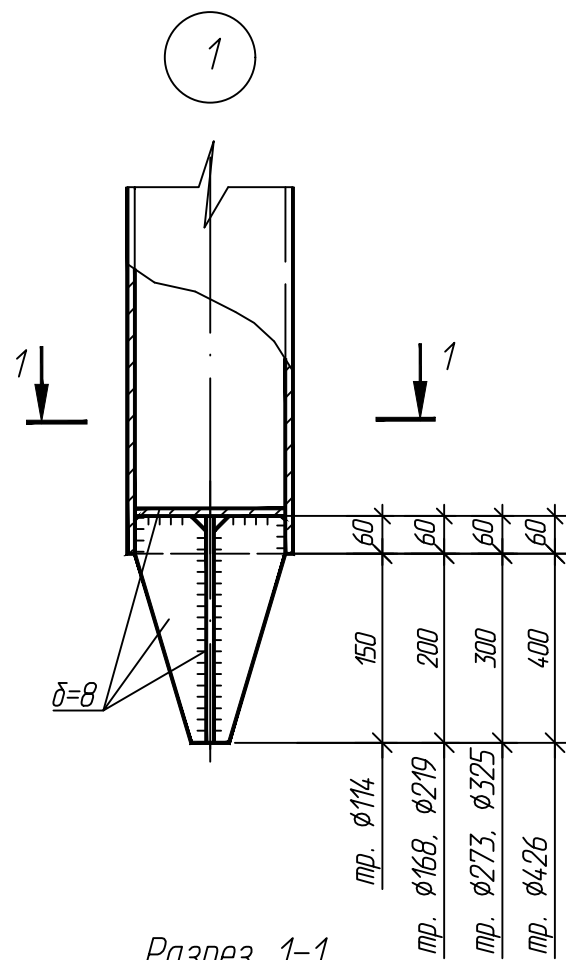
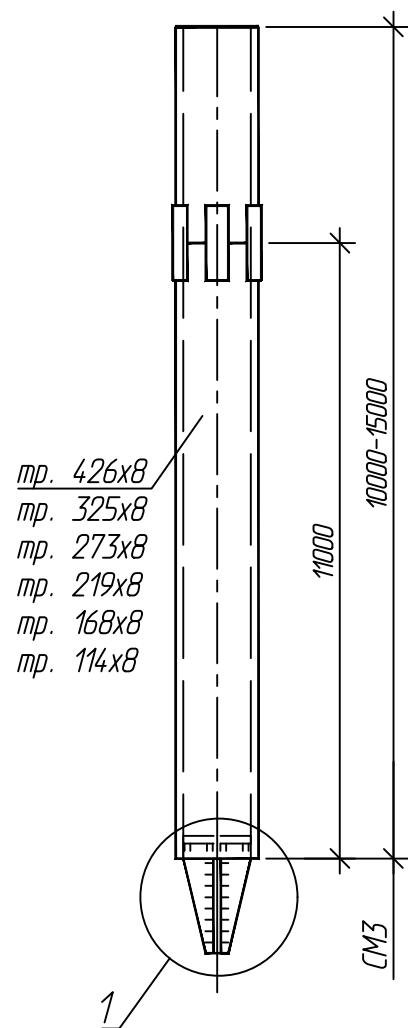
- 5а Почвенно-растительный слой
- 5б Суглинок пластичномерзлый слабодыстый слоистой криогенной текстуры
- 5б Суглинок твердомерзлый слабодыстый слоистой криогенной текстуры
- 5б Песок мелкий твердомерзлый
- 29а Песок мелкий средней плотности водонасыщенный
- 29а Насыпной грунт: песок мелкий средней плотности средней степени водонасыщения

1. Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий выполненных ООО "Научно-исследовательский проектный институт "Нефтегазпроект" 11-2587.4/ВЗС-П/2021-ИГИ г. Тюмень, 2022 г..
2. По продольному профилю (по скв. 52):
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 219$  - 5,84 тс;
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 325$ - 8,86 тс;
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 426$  - 11,85 тс;
  - допустимая выдерживающая нагрузка на свая  $\phi 426$  - 10,85 тс.
3. По продольному профилю (по скв. 5):
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 325$ - 11,83 тс;
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 219$ - 10,95 тс.
4. По продольному профилю (по скв. 21):
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 219$  под емкость - 4,57 тс.
5. По продольному профилю (по скв. 34):
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 325$  длиной 12,0 м в грунте- 5,55 тс;
  - допустимая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 325$  длиной 13,0 м в грунте- 8,86 тс;
  - допустимая выдерживающая нагрузка на свая  $\phi 325$  длиной 13,0 м в грунте- 8,27 тс.
6. Длина свай принята с учетом сил морозного пучения грунта.

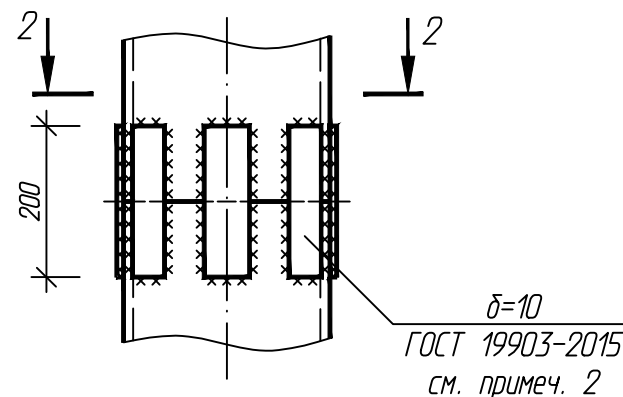
|   |          |            |                              |      |
|---|----------|------------|------------------------------|------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г.34   |          |            |                              |      |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)    |          |            |                              |      |
| Изм.  | Копч.    | Лист № дж. | Подп.                        | Дата |
| Разраб.   | Чукилева |            |                              |      |
| Проверил  | Новиков  |            |                              |      |
| Н. контр.   | Салдаева |            |                              |      |
| Конструктивные решения  |          |            | Стадия                       | Лист |
|   |          |            | П                            | 1    |
| НСК от. т.бр. к.№ 2 Тобой до т.бр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. |          |            | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |
| Выбор свай  |          |            | Формат А2                    |      |

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

Конструкция сваи



Стык труб



Разрез 2-2

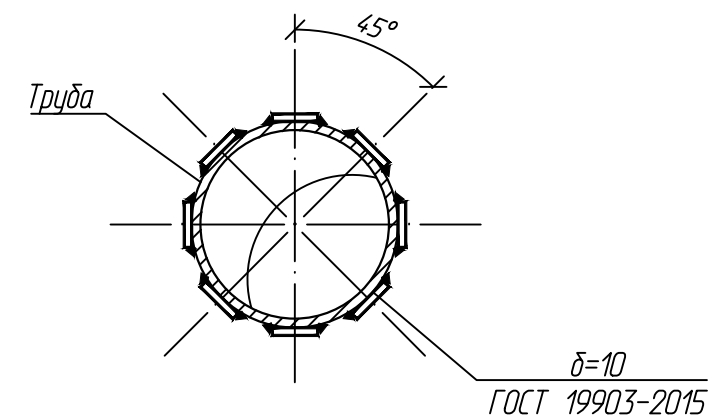
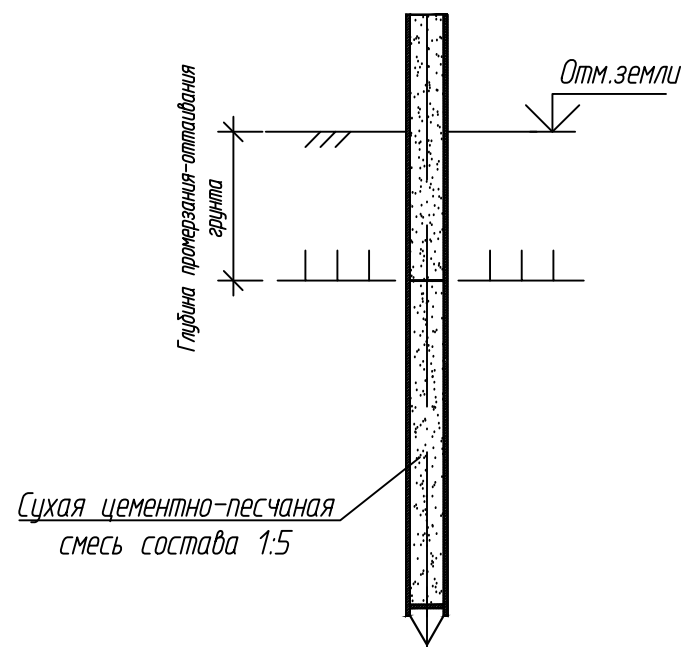


Схема установки и заполнения бурозабивной сваи



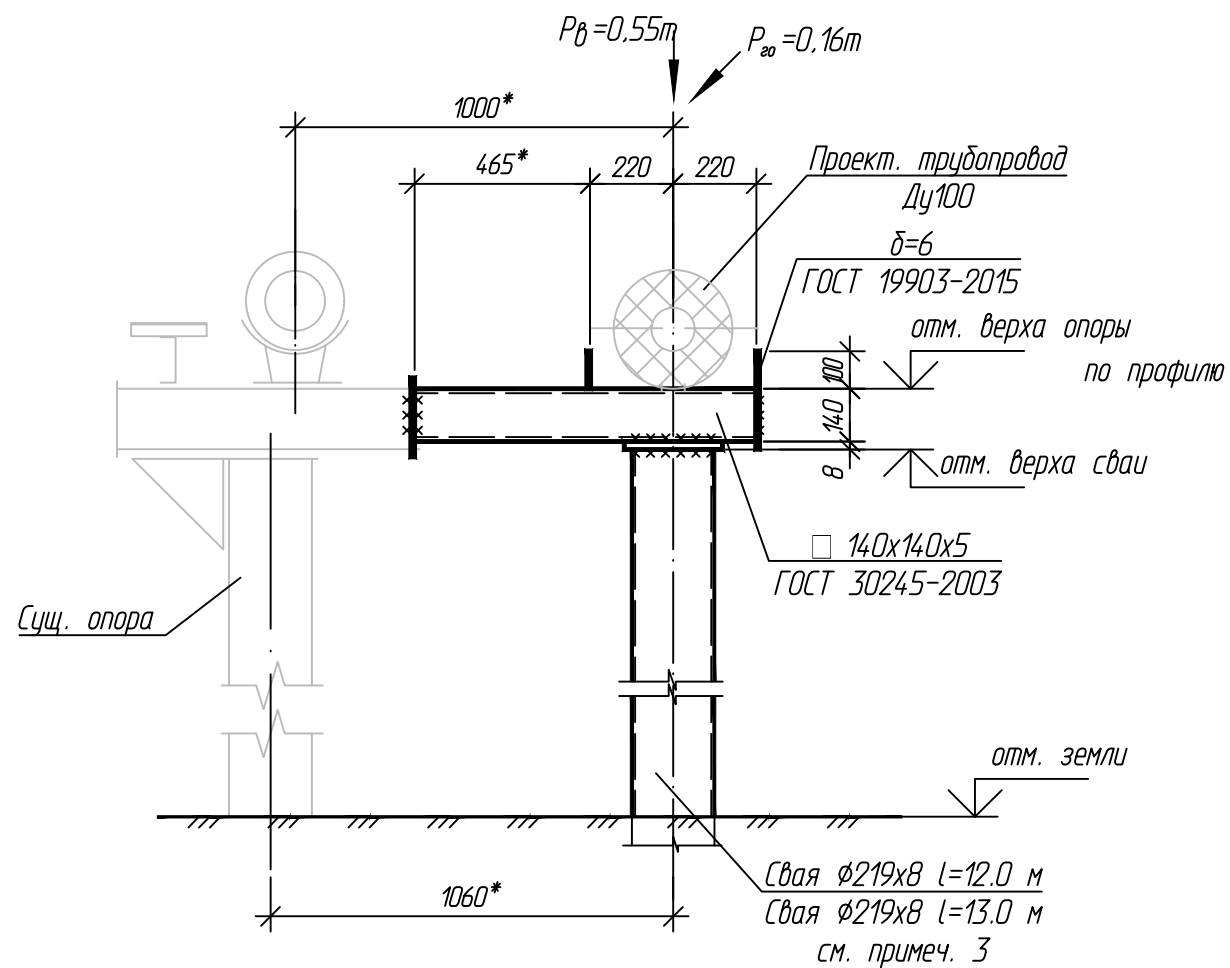
1. Марка стали - с дополнительным требованием по ударной вязкости KCV не менее 34.0 Дж/см<sup>2</sup> (при температуре испытаний минус 40°C).
2. Количество накладок уточняется в рабочей документации.
3. Скважины перед погружением в них сваи должны быть очищены от воды, шлама, льда и снега. Сваи перед погружением в скважины следует очистить от льда, снега комьев мерзлого грунта и жировых пятен. Погружение сваи производить не позднее чем через 4 часа после пробуривания, зачистки и приемки скважин.
4. Внутреннюю полость полых сваи заполнить сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) при соблюдении следующих требований:
  - конструкция сваи должна быть герметичной;
  - качество сварных швов должно проверяться визуально и ультразвуковым контролем (УЗК) по ГОСТ Р 55724 и ГОСТ 23118;
  - не допускается наличие в свае посторонних предметов, воды, снега и льда;
  - должно обеспечиваться 100% заполнение внутреннего пространства сваи с учетом самоуплотнения ЦПС;
  - необходимо предусматривать мероприятия по исключению попадания воды и снега в сухую ЦПС;
  - соотношение цемента и песка в сухой ЦПС должно быть не менее 1:5;
  - для приготовления сухой ЦПС с целью исключения коррозии изнутри следует использовать портландцемент общестроительного назначения без минеральных добавок и непучинистый незасоленный песок;
  - при приготовлении сухой ЦПС необходимо обеспечить допустимый уровень ее влажности согласно ГОСТ 31357.
5. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 3В.
6. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
7. Сваи и металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезвоживанием.

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

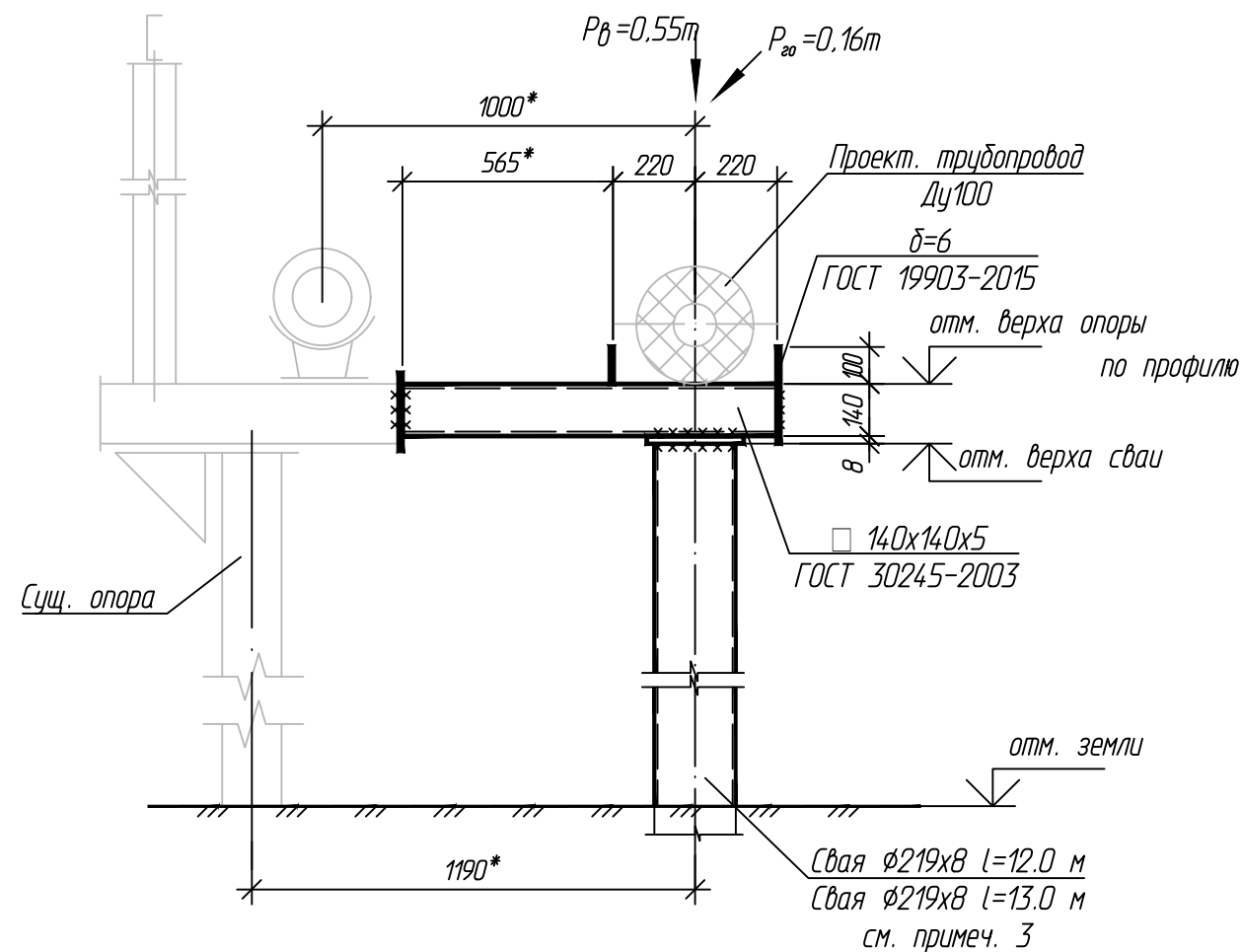
|          |         |          |        |       |      |  |                              |      |        |
|----------|---------|----------|--------|-------|------|--|------------------------------|------|--------|
|          |         |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г35   |                              |      |        |
|          |         |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                     |                              |      |        |
| Изм.     | Коп.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения   | Стадия                       | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Чукилева |        |       |      |  | П                            |      | 1      |
| Проверил |         | Новиков  |        |       |      | НСК от. т.вр. к.№ 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей. Конструкция сваи | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |        |
| Н. контр |         | Салдаева |        |       |      |  | Формат А3                    |      |        |



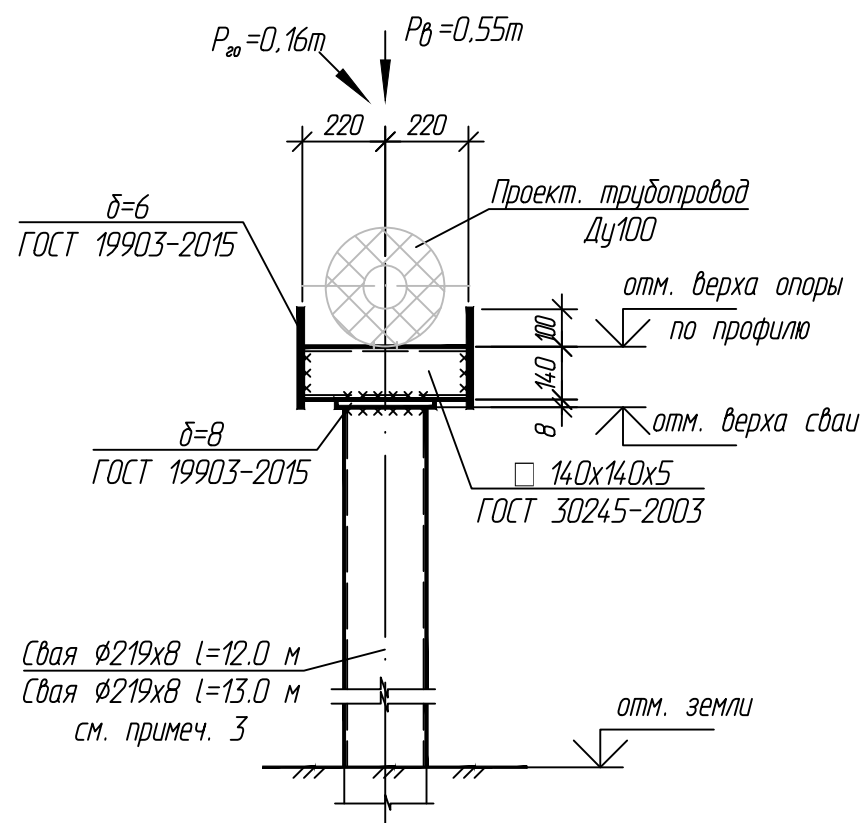
Опора ОП1



Опора ОП2



Опора ОП3

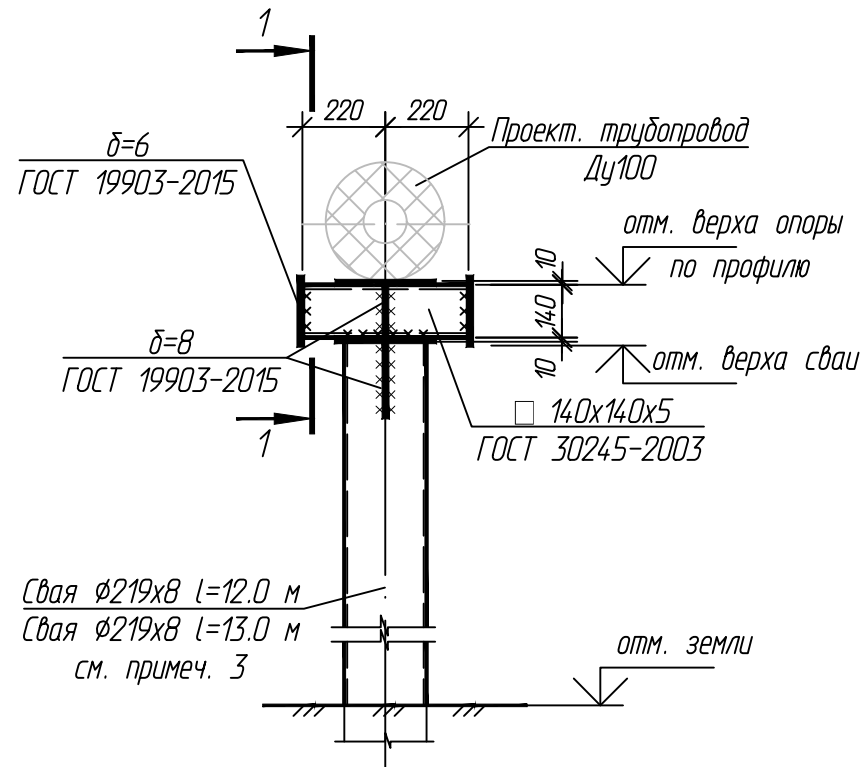


1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Способ погружения свай - бурозабивной.
3. Для ПК1+12,1 - ПК1+92,2, ПК5+18,1 - ПК6+17,7, ПК9+19,8 - ПК10+40,4, ПК12+24,4 - ПК13+28, ПК16+92,8 - ПК17+49, ПК18+54,7 - ПК18+74 приняты сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 12,0 м. Для ПК0+00 - ПК1+12,1, ПК1+92,2 - ПК5+18,1, ПК6+17,7 - ПК9+19,8, ПК10-40,4 - ПК12+24,4, ПК13+28 - ПК16+92,8, ПК17+49 - ПК18+54,7 приняты сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 13,0 м.
4. Конструкция свай см. лист Г43. Выбор свай см. лист Г42.
5. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
6. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
7. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
8. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

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

|   |        |          |                              |                    |        |
|---|--------|----------|------------------------------|--------------------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г36  |        |          |                              |                    |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)        |        |          |                              |                    |        |
| Изм.  | Коп.ч. | Лист     | № док.                       | Подп.              | Дата   |
| Разраб.   |        | Чукилева |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Проверил  |        | Новиков  |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Н. контр  |        | Салдаева |                              | <i>[Signature]</i> |        |
| Конструктивные решения  |        |          | Стадия                       | Лист               | Листов |
|   |        |          | П                            |                    | 1      |
| В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой".<br>Опоры ОП1-ОП3 |        |          | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |                    |        |

Опора НО1



Разрез 1-1

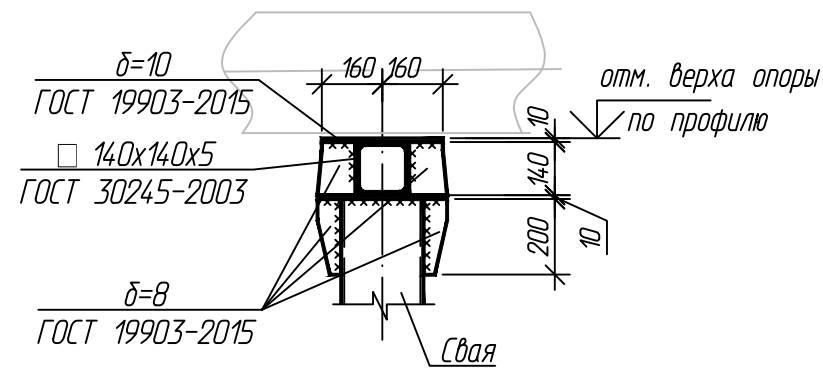
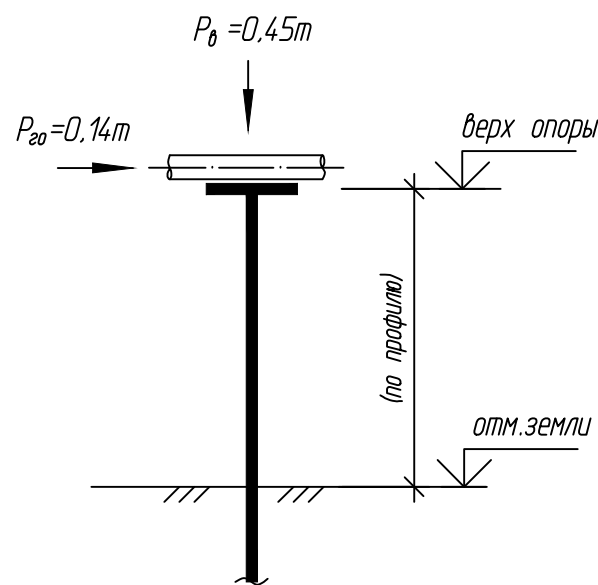


Схема нагрузок на опору НО1

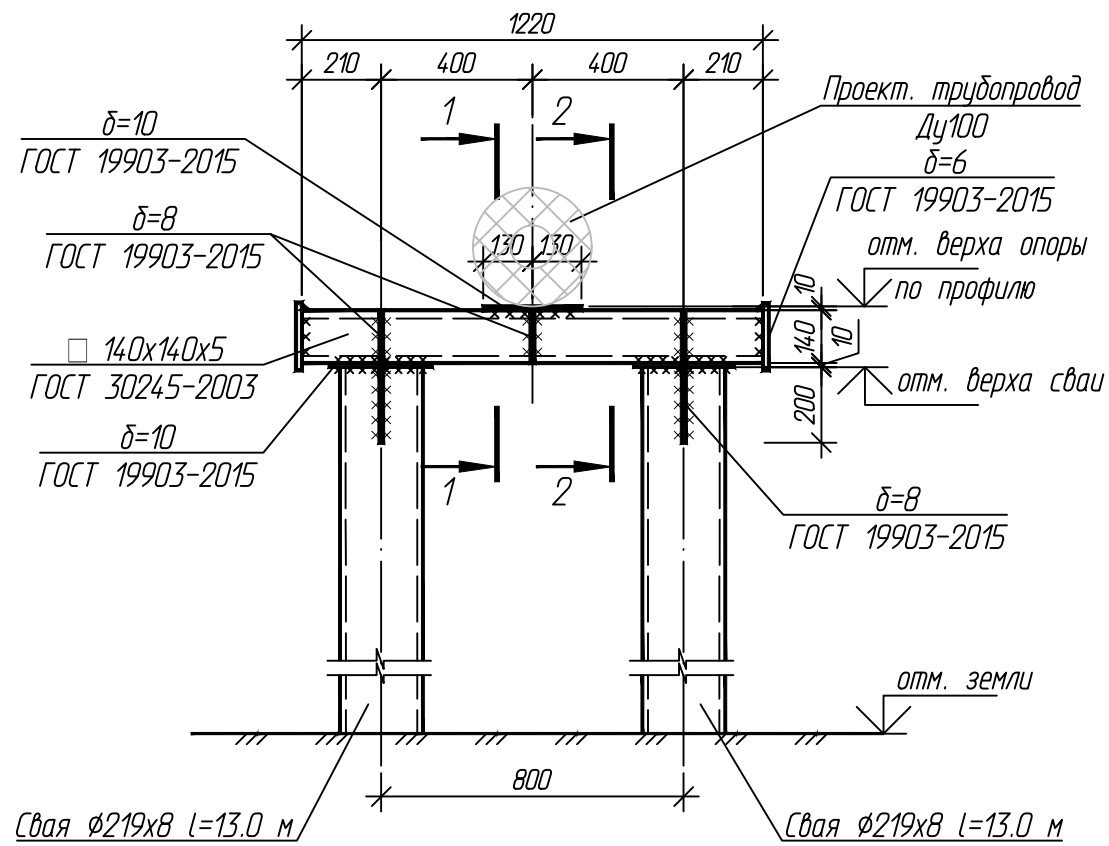


1. Расположение опор и отметки верха опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора НО1 соответствует технологическим опорам:
  - НО-1, НО-3 - сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 12,0 м;
  - НО-2, НО-4, НО-5, НО-6, НО-7, НО-8 - сваи  $\phi 219 \times 8$  длиной 13,0 м.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г43.
5. Выбор свай см. лист Г42.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

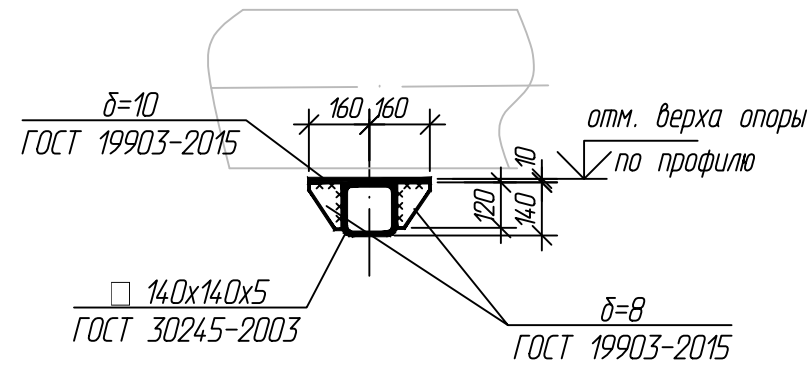
|              |  |  |  |  |  |
|--------------|--|--|--|--|--|
| Согласовано  |  |  |  |  |  |
| Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
| Подп. и дата |  |  |  |  |  |
| Инв. № подл. |  |  |  |  |  |

|          |         |          |        |       |      |   |        |      |        |
|----------|---------|----------|--------|-------|------|---|--------|------|--------|
|          |         |          |        |       |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г37  |        |      |        |
|          |         |          |        |       |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)    |        |      |        |
| Изм.     | Коп.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения  | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Чукилева |        |       |      |   | П      |      | 1      |
| Проверил |         | Новиков  |        |       |      |   |        |      |        |
| Н. контр |         | Салдаева |        |       |      |   |        |      |        |
|          |         |          |        |       |      | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой".<br>Опора НО1 |        |      |        |
|          |         |          |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"                                      |        |      |        |

Опора Н02



Разрез 1-1



Разрез 2-2

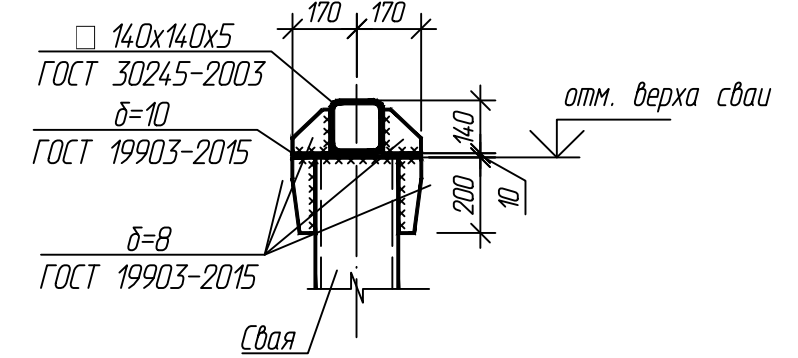
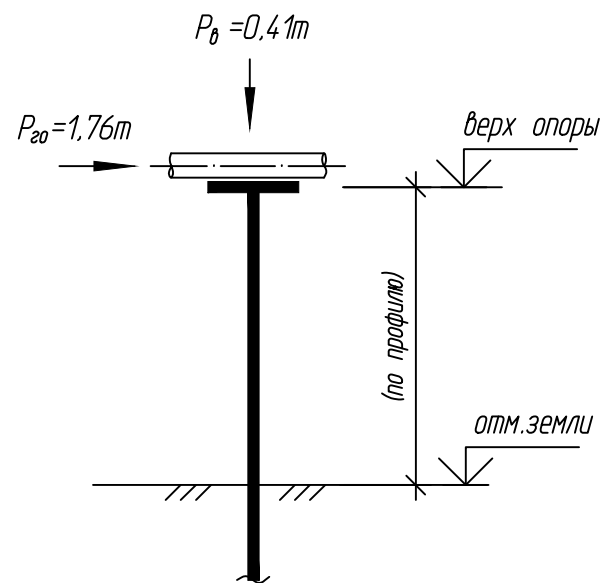


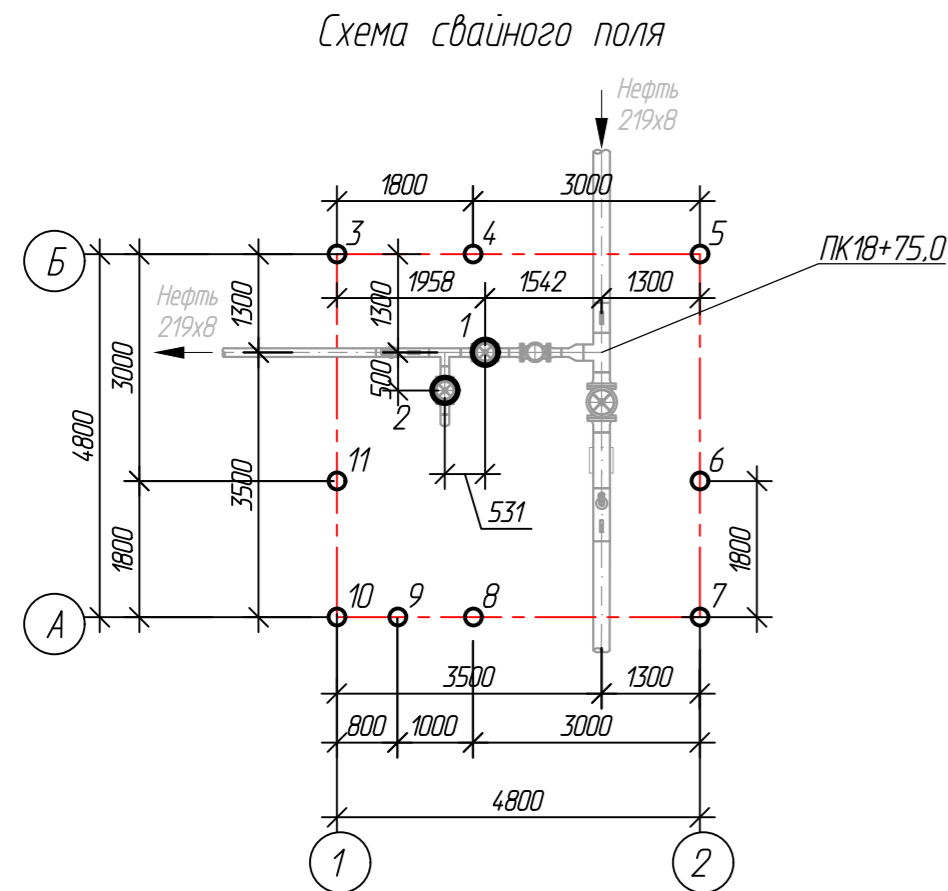
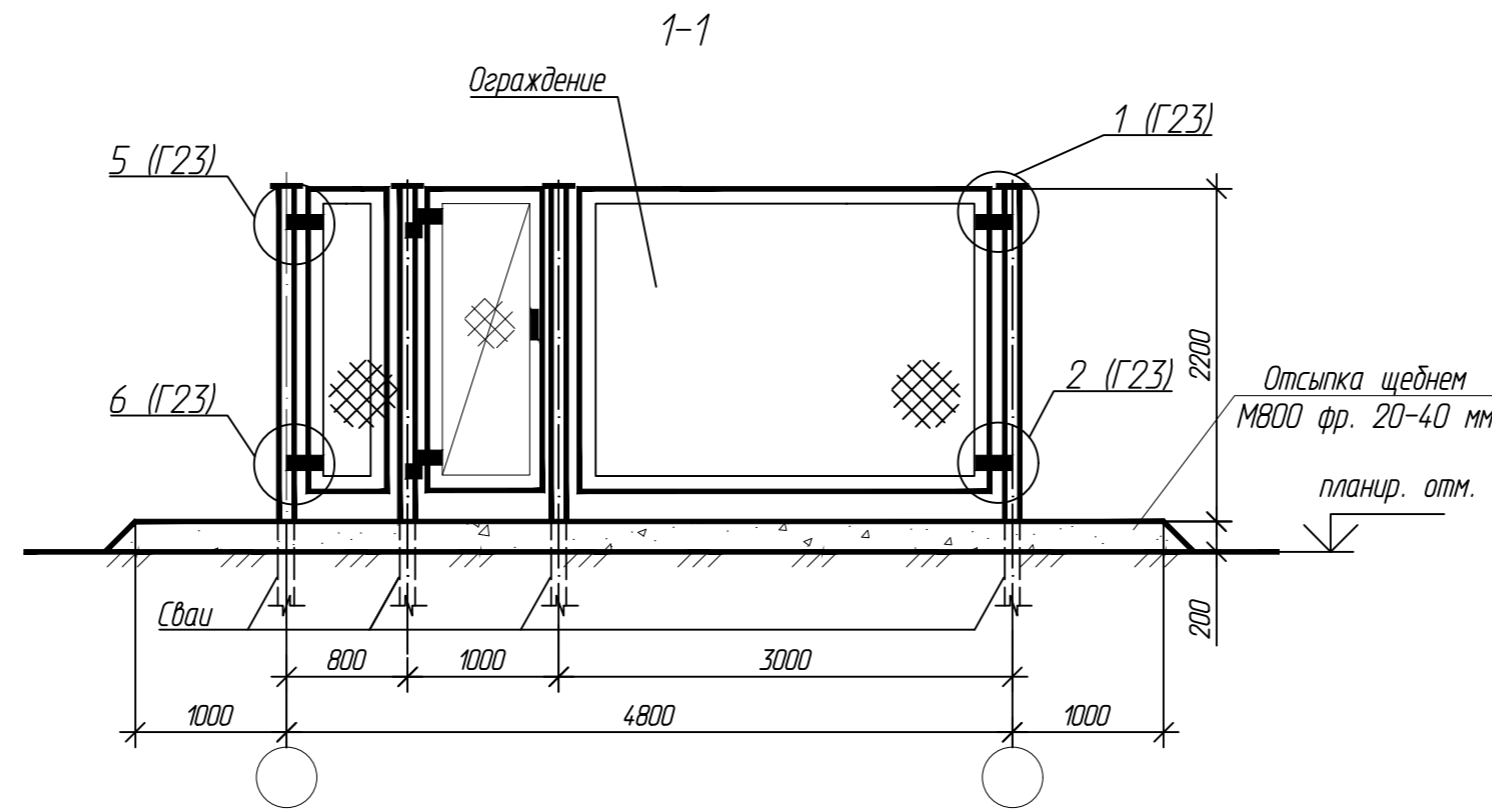
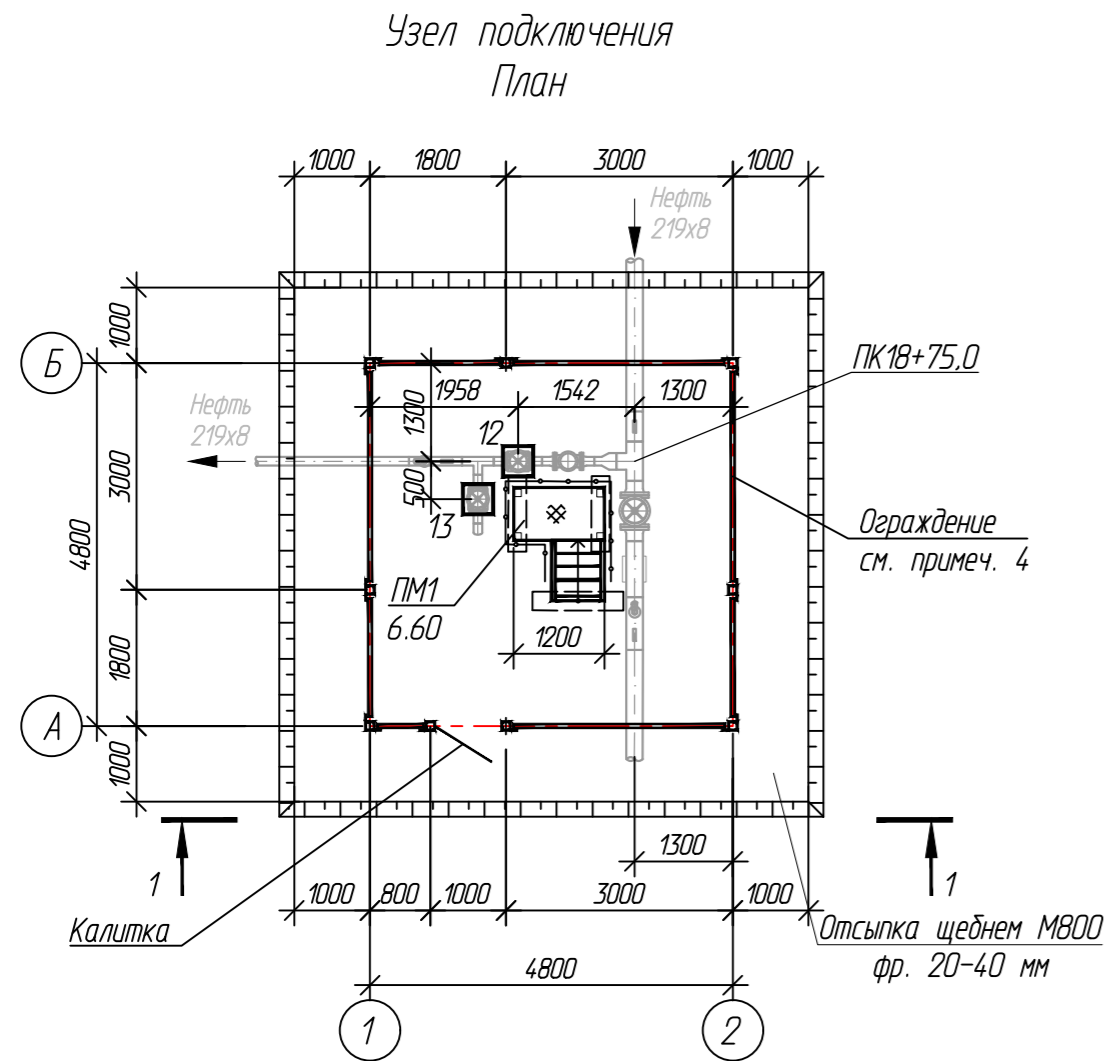
Схема нагрузок на опору Н02



1. Расположение опор и отметки верх опор см. план и профиль в части ППО1.
2. Опора Н02 соответствует технологической опоре Н09.
3. Способ погружения свай - бурозабивной.
4. Конструкция свай см. лист Г43.
5. Выбор свай см. лист Г42.
6. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
7. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
8. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
9. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построчных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезпыливанием и обезжириванием.

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

|  |          |      |                              |       |        |
|--|----------|------|------------------------------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г38                                       |          |      |                              |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.) |          |      |                              |       |        |
| Изм.   | Коп.ч.   | Лист | № док.                       | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Чукилева |      |                              |       |        |
| Проверил   | Новиков  |      |                              |       |        |
| Н. контр   | Салдаева |      |                              |       |        |
| Конструктивные решения   |          |      | Стадия                       | Лист  | Листов |
|  |          |      | П                            |       | 1      |
| В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой". Опора Н02 |          |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |       |        |



- Узел подключения на ПК18+75.0 см. на плане трассы в разделе ППО.
- Способ погружения свай - бурозабивной.
- Площадку ПМ1 выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадку, лестничные марш, ограждение площадки и лестницы) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
- Ограждение площадки - стальная плетеная сетка по ГОСТ 5336-80 на металлических рамах из уголка 50x50x5 по ГОСТ 8509-93 по металлическим стойкам из замкнутого профиля 100x100x4 по ГОСТ 30245-2003. Все металлические конструкции ограждения выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015.
- Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
- Отсыпку площадки узла выполнить щебнем М800 фр. 20-40 мм толщиной  $\delta=200$  мм (площадь отсыпки - 46,24 м<sup>2</sup>).
- Площадь застройки - 23,04 м<sup>2</sup>.
- Размеры со \* уточнить по месту.

Таблица свай

| №№ п/п | условное обознач. | марка свай           | отметка головы, м |              | нагрузка на сваю, т | проектный отказ, мм   | кол-во шт |
|--------|-------------------|----------------------|-------------------|--------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|        |                   |                      | до срубки         | после срубки |                     |                       |           |
| 1,2    | ⊕                 | Тр.219x8<br>L=12,0 м | -                 | 6,85         | 1,2                 |                       |           |
| 3-11   | ⊕                 | Тр.114x8<br>L=11,0 м | -                 | +0,300       | 0,3                 | относительная отметка |           |

Спецификация опор

| Номер листа | Номер опоры | Марка свай           | Кол-во свай | Отметка верха свай |               | Тип опор | Примечание |
|-------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------|---------------|----------|------------|
|             |             |                      |             | свай               | стр. конструк |          |            |
| Данный лист | 12.13       | Тр.219x8<br>L=12,0 м | 1           | 6,85               | 6,86          | Op1      |            |

Спецификация

| Поз.  | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса ед., кг | Примечание |
|-------|-------------|-------------------------|------|---------------|------------|
|       |             | К плану узла:           |      |               |            |
| 12.13 | Г41         | Опора Op1               | 2    |               |            |
|       |             | К схеме свайного поля:  |      |               |            |
| 1,2   | Г43         | Свая тр. 219x8 L=12,0 м | 2    |               |            |
| 3-11  | Г43         | Свая тр. 114x8 L=11,0 м | 9    |               |            |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г39

Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)

| Изм.      | Колум.   | Лист | № док. | Подп. | Дата | Конструктивные решения       | Стадия  | Лист | Листов |
|-----------|----------|------|--------|-------|------|------------------------------|---|------|--------|
| Разработ. | Марченко |      |        |       |      |                              | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой". Узел подключения. План. Схема свайного поля. Вид 1-1 | П    |        |
| Проверил  | Новиков  |      |        |       |      | 000 "НИПИ нефти и газа УГТУ" |   |      |        |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |       |      |                              |   |      |        |



Узел обвязки добывающей скважины №35

План

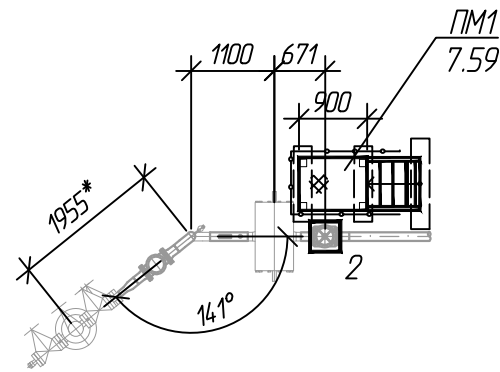
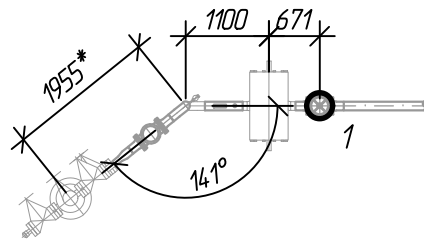


Схема свайного поля



1. Узел обвязки добывающей скважины №35 на ПК18+75.0 см. на плане трассы в разделе ППО.
2. Способ погружения свай - бурозабивной.
3. Площадку ПМ1 выполнить из конструкций по серии 1.450.3-7.94 вып. 0, 2 (площадку, лестничные марш, ограждение площадки и лестницы) на траверсах и стойках из профиля квадратного замкнутого 120x120x5 по ГОСТ 30245-2003 опирающихся на металлическую раму из швеллеров [16У, [24У ГОСТ 8240-97. Все металлические конструкции площадок выполнить из стали марки С255-4 ГОСТ 27772-2015. Площадки установить по месту.
4. Металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
5. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилуретановой эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обеспыливанием и обезжириванием.
6. Размеры со \* уточнить по месту.

Таблица свай

| NN<br>п/п | условное<br>обознач. | марка<br>свай        | отметка головы, м |                 | нагрузка<br>на сваю, т | проектный<br>отказ, мм | кол-во<br>шт |
|-----------|----------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|
|           |                      |                      | до<br>срубки      | после<br>срубки |                        |                        |              |
| 1         | ⊕                    | Тр.219x8<br>L=13.0 м | -                 | 6.85            | 1,2                    |                        |              |
|           |                      |                      |                   |                 |                        |                        |              |
|           |                      |                      |                   |                 |                        |                        |              |

Спецификация опор

| Номер<br>листа | Номер<br>опоры | Марка<br>свай        | Кол-во<br>свай | Отметка верха |                  | Тип<br>опор | Приме-<br>чание |
|----------------|----------------|----------------------|----------------|---------------|------------------|-------------|-----------------|
|                |                |                      |                | свай          | стр.<br>конструк |             |                 |
| Данный<br>лист | 2              | Тр.219x8<br>L=13.0 м | 1              | 6.85          | 6.86             | Op1         |                 |
|                |                |                      |                |               |                  |             |                 |

Спецификация

| Поз. | Обозначение | Наименование            | Кол. | Масса<br>ед., кг | Приме-<br>чание |
|------|-------------|-------------------------|------|------------------|-----------------|
|      |             | К плану узла:           |      |                  |                 |
| 2    | Г41         | Опора Op1               | 1    |                  |                 |
|      |             | К схеме свайного поля:  |      |                  |                 |
| 1    | Г43         | Свая тр. 219x8 L=13,0 м | 1    |                  |                 |
|      |             |                         |      |                  |                 |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

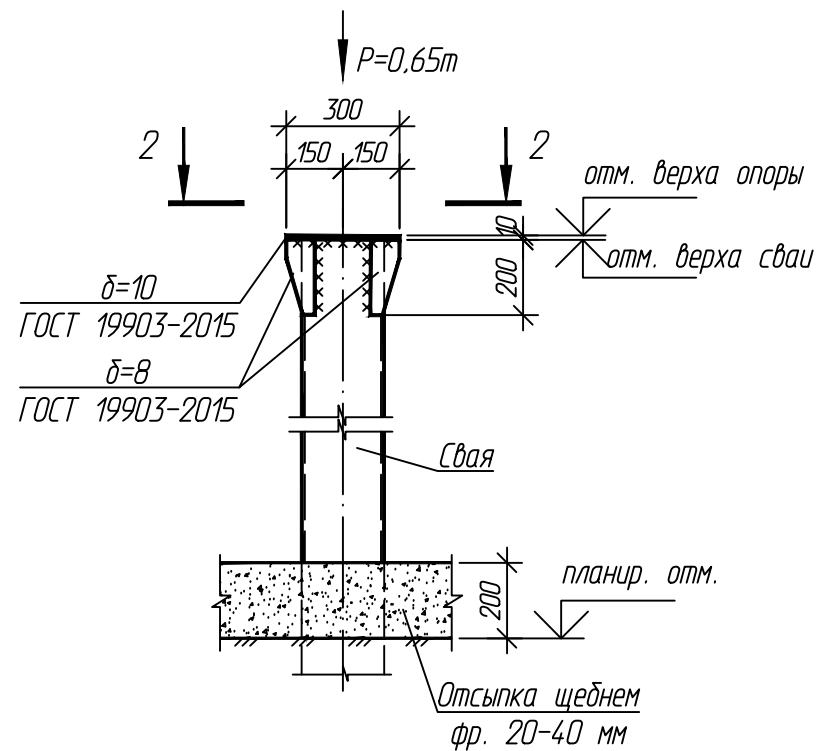
Инв. № подл.

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г40

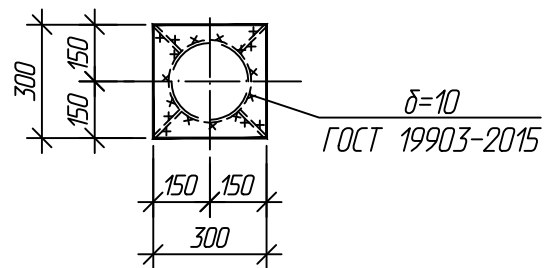
Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)

| Изм.     | Кол.уч. | Лист     | № док. | Подп. | Дата |   |  |   |
|----------|---------|----------|--------|-------|------|---|--|---|
| Разраб.  |         | Марченко |        |       |      | Конструктивные решения  |  |   |
| Проверил |         | Новиков  |        |       |      |   |  |   |
|          |         |          |        |       |      | П   |  | 1 |
| Н. контр |         | Салдаева |        |       |      | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПСтодой". Узел обвязки добывающей скв. №35. План. Схема свайного поля |  |   |
|          |         |          |        |       |      | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"  |  |   |

Опора Оп1



2-2

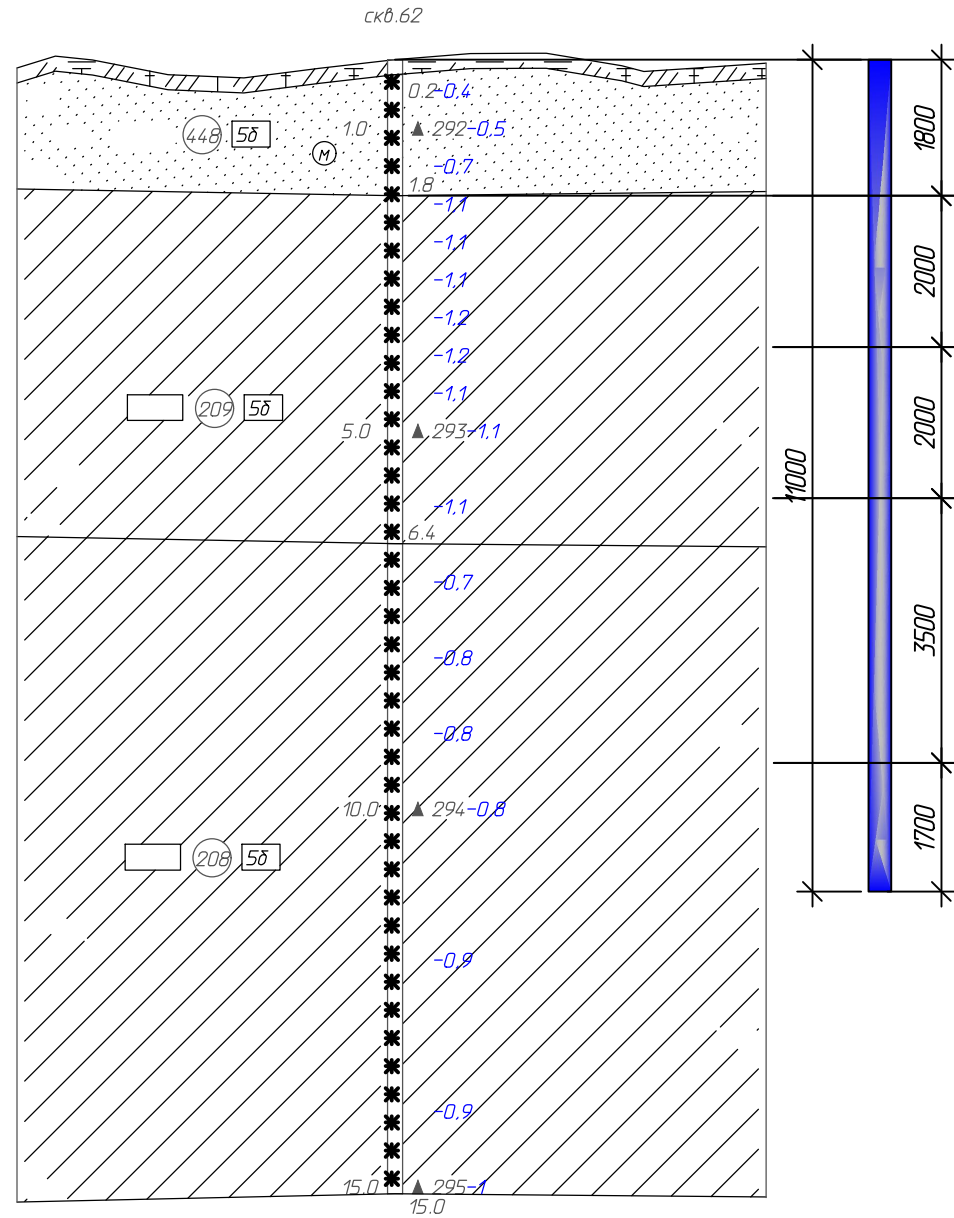


1. Сваи учтены на схемах свайных полей.
2. Металлоконструкции опор приняты из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015.
3. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
4. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
5. Металлические конструкции окрасить цинкнаполненной полиуретановой грунтовкой за один раз (80 мкм) с последующей окраской полиуретановой эмалью за один раз (60 мкм) и защитно-декоративной акрилатной эмалью с защитой к УФ-излучению за один раз (60 мкм) в построечных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезжириванием.

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

|          |        |          |        |                 |      |   |                              |      |        |
|----------|--------|----------|--------|-----------------|------|---|------------------------------|------|--------|
|          |        |          |        |                 |      | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г41  |                              |      |        |
|          |        |          |        |                 |      | Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)                            |                              |      |        |
| Изм.     | Коп.ч. | Лист     | № док. | Подп.           | Дата | Конструктивные решения  | Стадия                       | Лист | Листов |
| Разраб.  |        | Чукилева |        | <i>Чукилева</i> |      |   | П                            |      | 1      |
| Проверил |        | Новиков  |        | <i>Новиков</i>  |      | В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПСТобой". Узлы подключения и обвязки. Опора Оп1 | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |      |        |
| Н. контр |        | Салдаева |        | <i>Салдаева</i> |      |   |                              |      |        |

Выбор свай  
по продольному профилю трассы выкидной линии

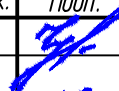




УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

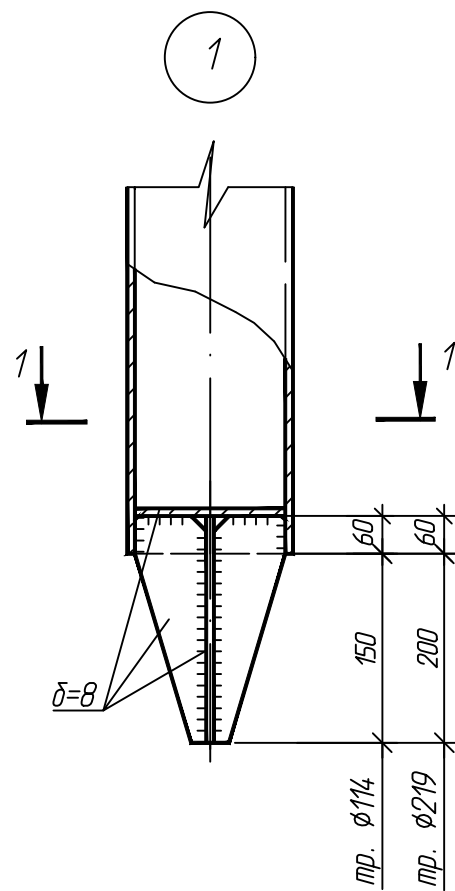
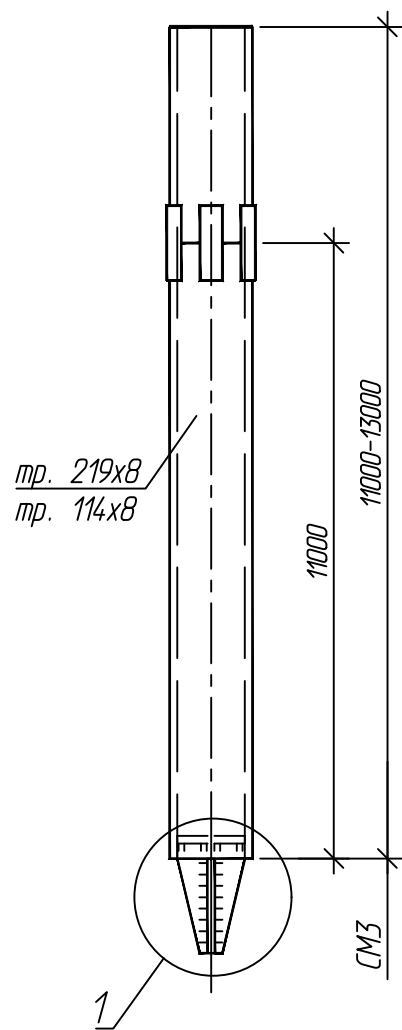
- 5а  Почвенно-растительный слой
- 5δ  Суглинок пластичномерзлый слабокристаллической криогенной текстуры
- 5δ  Суглинок твердомерзлый слабокристаллической криогенной текстуры
- 5δ  Песок мелкий твердомерзлый
- 29а  Песок мелкий средней плотности водонасыщенный
- 29а  Насыпной грунт: песок мелкий средней плотности средней степени водонасыщения

1. Грунты приняты на основании инженерно-геологических изысканий выполненных ООО "Научно-исследовательский проектный институт "Нефтегазпроект"" 11-2587.4/ВЗС-П/2021-ИГИ г. Тюмень, 2022 г..
2. По продольному профилю (по скв. 62):  
- допускаемая сжимающая нагрузка на свая  $\phi 219$  - 6,49 тс.

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

|   |          |      |        |   |        |
|---|----------|------|--------|---|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г42  |          |      |        |   |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)  |          |      |        |   |        |
| Изм.  | Коп.ч.   | Лист | № док. | Подп.   | Дата   |
| Разраб.   | Чукилева |      |        |  |        |
| Проверил  | Новиков  |      |        |  |        |
| Н. контр  | Салдаева |      |        |  |        |
| Конструктивные решения  |          |      |        |   | Стадия |
| В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой". Выбор свай |          |      |        |   | Лист   |
| В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой". Выбор свай |          |      |        |   | Листов |
| ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ"                                    |          |      |        |   | П      |
| Формат А3   |          |      |        |   | 1      |

Конструкция сваи



Разрез 1-1

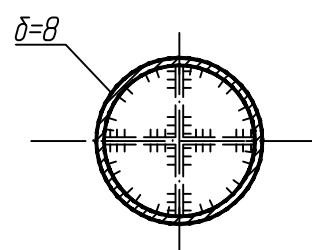
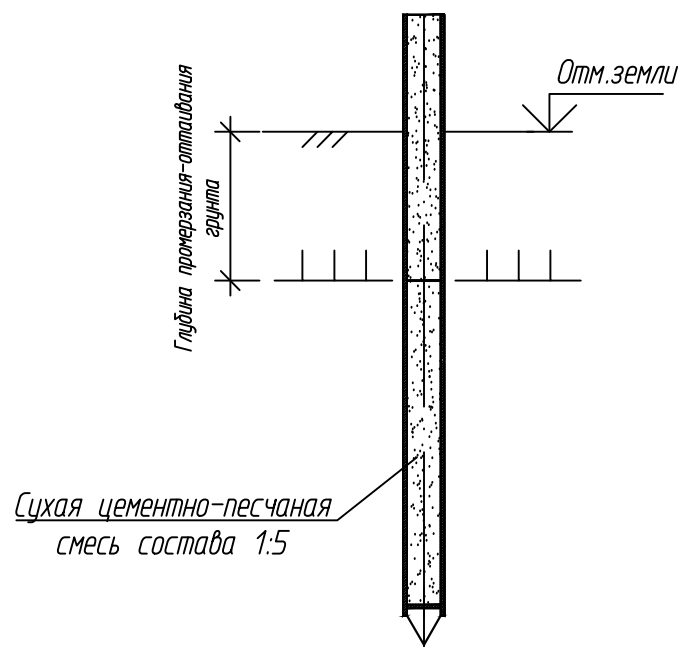
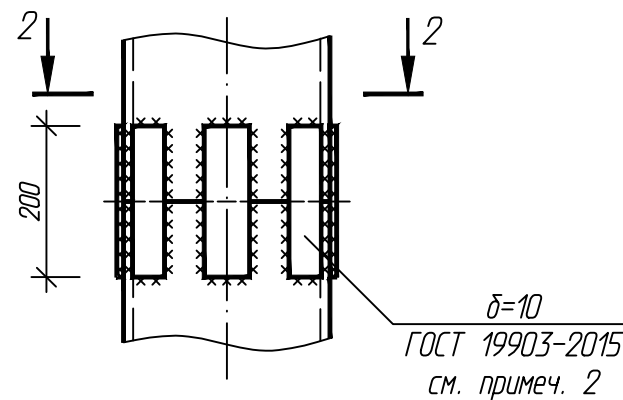


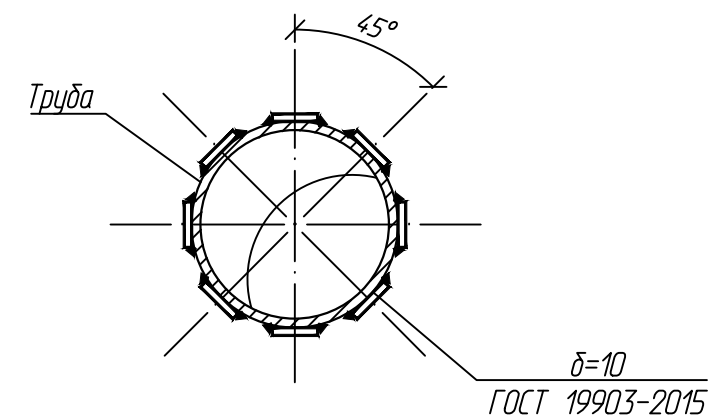
Схема установки и заполнения бурозабивной сваи



Стык труб



Разрез 2-2



1. Марка стали - с дополнительным требованием по ударной вязкости KCV не менее 34.0 Дж/см<sup>2</sup> (при температуре испытаний минус 40°C).
2. Количество накладок уточняется в рабочей документации.
3. Скважины перед погружением в них сваи должны быть очищены от воды, шлама, льда и снега. Сваи перед погружением в скважины следует очистить от льда, снега комьев мерзлого грунта и жировых пятен. Погружение свай производить не позднее чем через 4 часа после пробуривания, зачистки и приемки скважин.
4. Внутреннюю полость полых свай заполнить сухой цементно-песчаной смесью (ЦПС) при соблюдении следующих требований:
  - конструкция сваи должна быть герметичной;
  - качество сварных швов должно проверяться визуально и ультразвуковым контролем (УЗК) по ГОСТ Р 55724 и ГОСТ 23118;
  - не допускается наличие в свае посторонних предметов, воды, снега и льда;
  - должно обеспечиваться 100% заполнение внутреннего пространства сваи с учетом самоуплотнения ЦПС;
  - необходимо предусматривать мероприятия по исключению попадания воды и снега в сухую ЦПС;
  - соотношение цемента и песка в сухой ЦПС должно быть не менее 1:5;
  - для приготовления сухой ЦПС с целью исключения коррозии изнутри следует использовать портландцемент общестроительного назначения без минеральных добавок и непучинистый незасоленный песок;
  - при приготовлении сухой ЦПС необходимо обеспечить допустимый уровень ее влажности согласно ГОСТ 31357.
5. Сварку металлоконструкций производить электродами Э50А по ГОСТ 9467-75. Высоту сварного шва принимать по СП 16.13330.2017 (Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*) п.14.1.7 табл. 38.
6. Защиту от коррозии стальных элементов производить путем нанесения антикоррозионных лакокрасочных покрытий в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".
7. Сваи и металлические конструкции, находящиеся в грунте, окрасить эпоксидной грунт-эмалью за два раза (175 мкм) в постройных условиях с абразивоструйной очисткой поверхности до степени 2 по ГОСТ 9.402 (Sa 2 1/2 или Sa 2 по ISO 8501-1) с приданием шероховатости, обезжириванием и обезвоживанием.

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

|   |         |          |                              |       |        |
|---|---------|----------|------------------------------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.Г43  |         |          |                              |       |        |
| Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)        |         |          |                              |       |        |
| Изм.  | Коп.уч. | Лист     | № док.                       | Подп. | Дата   |
| Разраб.   |         | Чукилева |                              |       |        |
| Проверил  |         | Новиков  |                              |       |        |
| Н. контр  |         | Салдаева |                              |       |        |
| Конструктивные решения  |         |          | Стадия                       | Лист  | Листов |
|   |         |          | П                            |       | 1      |
| В/л от скв.35 до т.вр. в МПН "ДНС Мядсей-ЦПС Тобой". Конструкция сваи |         |          | ООО "НИПИ нефти и газа УГТУ" |       |        |

## Содержание

|   |           |
|---|-----------|
| Содержание.....   | 1         |
| Пояснительная записка .....   | 2         |
| НСК от т.вр. куста 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей.....      | 3         |
| <b>1 Расчет неподвижных опор НО1.....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>2 Расчет неподвижных опор НО3.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>3 Расчет неподвижных опор НО4.....</b>                                   | <b>6</b>  |
| <b>4 Расчет неподвижных опор НО5.....</b>                                   | <b>7</b>  |
| <b>5 Расчет свай .....</b>  | <b>8</b>  |
| 5.1 Расчет свай Ø219x8 для опор типа ОП.....                                | 8         |
| 5.2 Расчет свай Ø325x8 для опор типа НО.....                                | 10        |
| 5.3 Расчет свай Ø426x8 для опор типа НО.....                                | 12        |
| 5.4 Расчет свай Ø426x8 для ростверка РМ1 под кожух Ø720.....                | 15        |
| 5.5 Расчет свай под емкость .....   | 17        |
| 5.6 Расчет свай под КТП.....  | 20        |
| 5.7 Расчет свай под молниеотвод.....  | 22        |
| <b>6 Расчет кожуха L=63,0 м.....</b>  | <b>26</b> |
| <b>7 Расчет кожуха L=74,0 м.....</b>  | <b>28</b> |
| <b>8 ВЛЗ-6 кВ до узла задвижек на р. Помендуй .....</b>                     | <b>30</b> |
| 8.1 12Опора Пс10-2 .....  | 30        |
| 8.2 Опора УАс10-2, Ас10-2 .....   | 32        |
| <b>Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС Тобой».....</b> | <b>36</b> |
| <b>1 Расчет неподвижных опор НО1.....</b>                                   | <b>36</b> |
| <b>2 Расчет неподвижных опор НО2.....</b>                                   | <b>37</b> |
| <b>3 Расчет свай .....</b>  | <b>38</b> |
| 3.1 Расчет свай Ø219x8 для опор типа ОП и НО.....                           | 38        |
| <b>Список используемой литературы .....</b>                                 | <b>41</b> |

Согласовано

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

|                              |       |          |        |       |        |
|------------------------------|-------|----------|--------|-------|--------|
| 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР      |       |          |        |       |        |
| Изм.                         | Кол.у | Лист     | №док   | Подп. | Дата   |
| Разраб.                      |       | Чукилева |        |       |        |
| Проверил                     |       | Новиков  |        |       |        |
| Н. контр.                    |       | Салдаева |        |       |        |
| ГИП                          |       | Викулин  |        |       |        |
| Расчетная часть              |       |          |        |       |        |
|                              |       |          | Стадия | Лист  | Листов |
|                              |       |          | П      | 1     | 42     |
| ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ» |       |          |        |       |        |

## Пояснительная записка

Исходные данные:

Район строительства: МО МР «Заполярный район» Архангельской области Ненецкого автономного округа на Тобойском нефтяном месторождении.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 43<sup>0</sup> С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 36<sup>0</sup> С согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология».

Нормативное значение веса снеговой нагрузки – 200 кг/м<sup>2</sup> для IV района по табл.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» .

Нормативное значение ветровой нагрузки – 60 кг/м<sup>2</sup> для V района по табл.11.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Нагрузки на опоры приняты по заданию технологической части.

Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно табл.7.1 и 8.2 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Коэффициенты условия работы приняты согласно табл.1 СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»

Несущие металлоконструкции приняты:

- прокат из стали С345-5 по ГОСТ 27772-2015 ( $R_y = 3400$  кг/см<sup>2</sup>);

- трубы из стали 09Г2С по ГОСТ 8731-74 ( $R_y = 3400$  кг/см<sup>2</sup>)

Проверочные расчеты строительных конструкций по прочности выполнены согласно СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции».

Проверочные расчеты несущей способности свай выполнены согласно СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты».

Для расчета приняты наиболее загруженные сваи и наиболее сложные геологические условия.

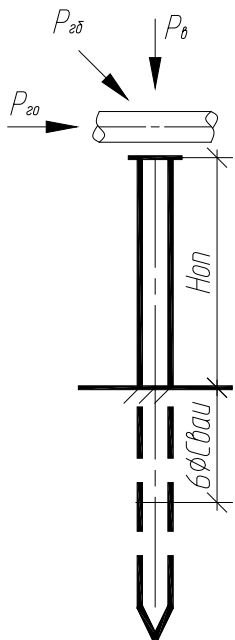
Согласно расчетам принятые конструкции и сваи несут расчетные нагрузки, следовательно, менее загруженные конструкции и сваи так же будут несущеспособными.

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

|      |        |      |      |       |      |                         |      |
|------|--------|------|------|-------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР | Лист |
|      |        |      |      |       |      |                         | 2    |

# НСК от т.вр. куста 2 Тобой до т.вр. в МПН Перевозное-УПН Варандей

## 1 Расчет неподвижных опор НО1



$$P_{г0} = \underline{1,63} \text{ т}$$

$$R_{\gamma} = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{616} \text{ см}^3$$

$$P_{в} = \underline{1,27} \text{ т}$$

$$H_{\text{подсыпки}} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{\text{опоры}} = \underline{2,76} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,325} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{г0} \times (H_{\text{подсыпки}} + H_{\text{опоры}} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1 \times 2 = \underline{16,89} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_{\gamma}} = \underline{496,8} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 2 шт.

Момент сопротивления - 1232 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 40,3 %

Условные обозначения:

$P_{г0}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_{в}$  - нагрузка вертикальная;

$H_{\text{подсыпки}}$  - толщина подсыпки;

$H_{\text{опоры}}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_{\gamma}$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на двух сваях  $\phi 325 \times 8$ .

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

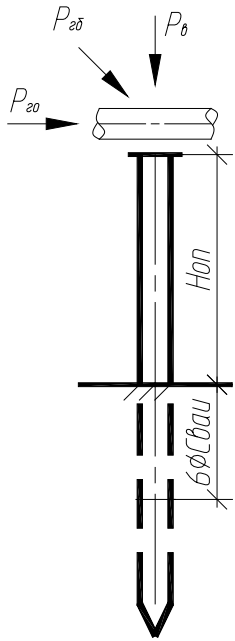
|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |        |      |       |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

3





$$P_{го} = \underline{3,62} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{616} \text{ см}^3$$

$$P_v = \underline{1,27} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{0,87} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,325} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{го} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1 \times 2 = \underline{22,46} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{660,5} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 2 шт.

Момент сопротивления - 1232 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 53,6 %

Условные обозначения:

$P_{го}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_v$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на двух сваях  $\phi 325 \times 8$ .

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

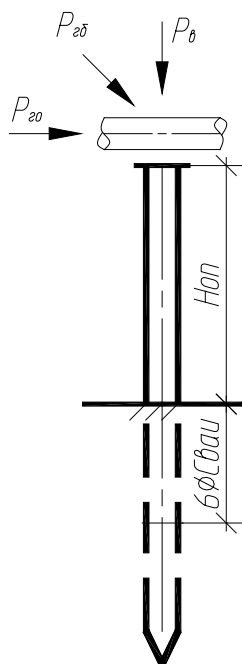
|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |        |      |       |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

4

## 2 Расчет неподвижных опор НОЗ



$$P_{го} = \underline{4,04} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{616} \text{ см}^3$$

$$P_v = \underline{1,27} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{0,92} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,325} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{го} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1^2 = \underline{25,51} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{750,3} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 4 шт.

Момент сопротивления - 2464 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 30,4 %

Условные обозначения:

$P_{го}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_v$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на четырех сваях  $\phi 325 \times 8$ .

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

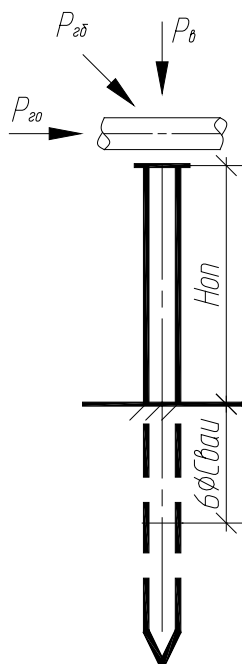
|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |        |      |       |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

5

### 3 Расчет неподвижных опор НО4



$$P_{го} = \underline{3} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{616} \text{ см}^3$$

$$P_{в} = \underline{1,27} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{2,89} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,325} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{го} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1^2 = \underline{31,94} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{939,5} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 4 шт.

Момент сопротивления - 2464 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 38,1 %

Условные обозначения:

$P_{го}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_{в}$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на четырех сваях  $\phi 325 \times 8$ .

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

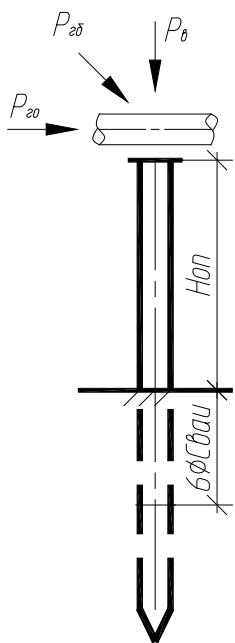
|      |        |      |      |       |      |
|------|--------|------|------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата |
|      |        |      |      |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

6

#### 4 Расчет неподвижных опор НО5



$$P_{г0} = \underline{13,5} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{1078} \text{ см}^3$$

$$P_v = \underline{1,27} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{3,04} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,426} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{г0} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1 \times 2 = \underline{166,2} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{4888} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 6 шт.

Момент сопротивления - 6468 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 75,6 %

Условные обозначения:

$P_{г0}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_v$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на шести сваях  $\phi 426 \times 8$ .

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

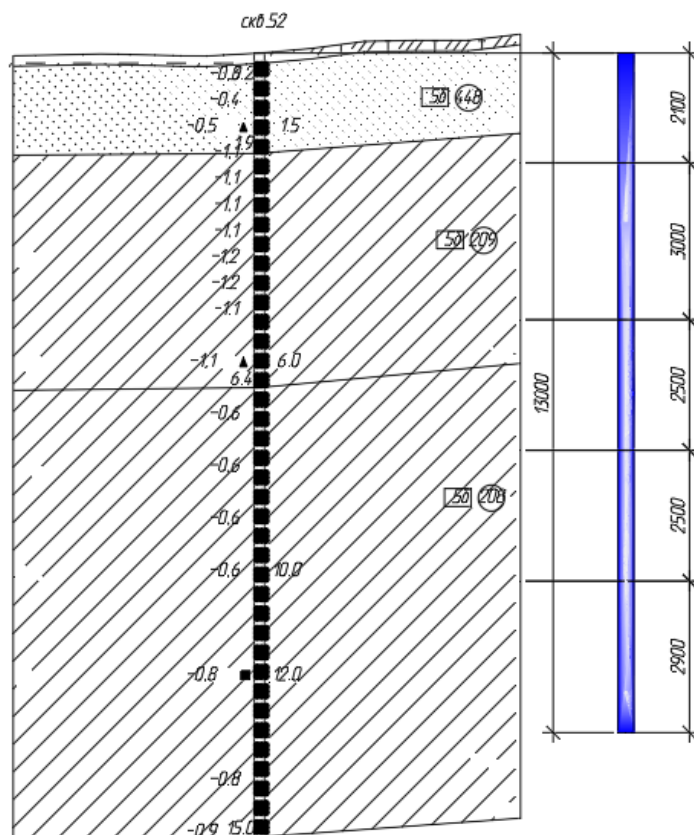
7

## 5 Расчет свай

### 5.1 Расчет свай Ø219x8 для опор типа ОП

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 1,6 + 0,635 + 0,778 * 1,6 = 3,5$  тс;



#### *Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте*

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании ( $T_z$ ) °C - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°C) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,4                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 2,5              | -0,8                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,6                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,8                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах  $> 0.8 D$

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист  
8

Температурный коэффициент 0,13

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 13 м

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Круглое сечение

Нагрузки:

N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 5,84 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,26 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 5,58 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

3,5 тс ≤ 5,84 тс – для сжимающей нагрузки.

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - Глинистый

Температура грунта в основании - -0.5

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 13 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

N = 0 тс

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

9

Касательные силы морозного пучения - 9,01 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 40,88 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

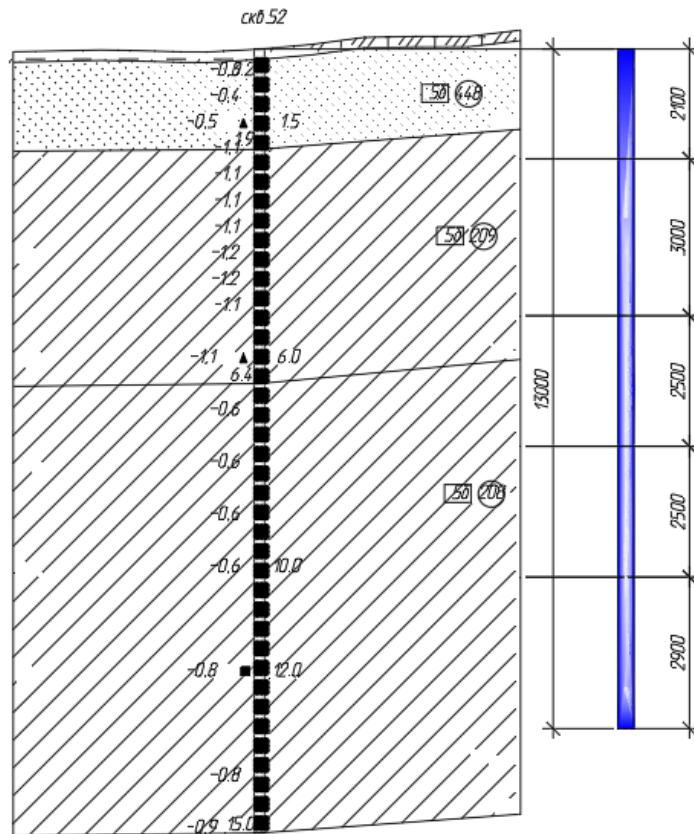
$$9,01 - (0,635 \cdot 0,9 + 0,778 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 7,3 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 40,88 = 37,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

## 5.2 Расчет свай Ø325x8 для опор типа НО

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,82 + 0,200 + 0,960 + 1,124 \cdot 1,6 = 3,8$  тс;



### Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

10

Формат А4



Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании (Tz) °С - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°С) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,4                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 2,5              | -0,8                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,6                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,8                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D

Температурный коэффициент 0,13

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 13 м

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Круглое сечение

Нагрузки:

N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 8,86 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,58 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 8,27 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];

$\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

$$3,8 \text{ тс} \leq 8,86 \text{ тс} \text{ – для сжимающей нагрузки.}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - Глинистый

Температура грунта в основании - -0.5

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

11

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный  
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента ( $d, L$ ) - 13 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) ( $d$ ) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$  тс

Касательные силы морозного пучения - 13,37 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 60,67 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$13,37 - (0,960 \cdot 0,9 + 1,124 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 10,9 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 60,67 = 55,2 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

### 5.3 Расчет свай $\varnothing 426 \times 8$ для опор типа НО

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 1,96 + 0,300 + 1,33 + 1,829 \cdot 1,6 = 6,5$  тс;

- выдергивающая -  $N_b = 1,43 - 1,33 = 0,1$  тс

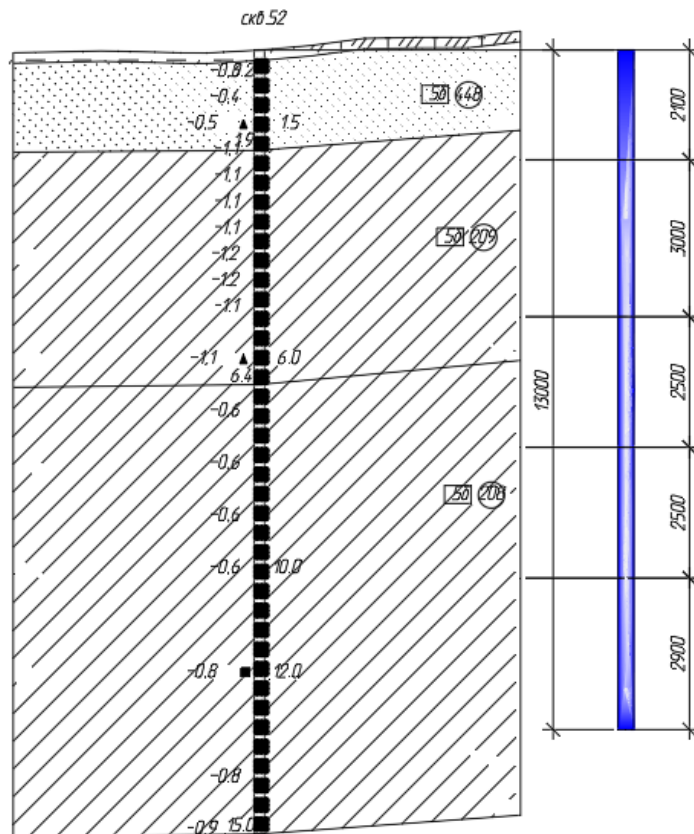
|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

12



### Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании ( $T_z$ ) °C - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°C) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,4                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 2,5              | -0,8                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,6                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,8                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах  $> 0.8 D$

Температурный коэффициент 0,13

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи ( $L$ ) - 13 м

Диаметр (сторона) ( $d$ ) - 0,426 м

Круглое сечение

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

13

Формат А4

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Полная несущая способность сваи 11,85 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 1 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 10,85 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

6,5 тс  $\leq$  11,85 тс – для сжимающей нагрузки.

0,1 тс  $\leq$  10,85 тс – для выдергивающей нагрузки

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - Глинистый

Температура грунта в основании - -0.5

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента ( $d, L$ ) - 13 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) ( $d$ ) - 0,426 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения - 17,53 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкерровку в грунте) - 79,53 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

14

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

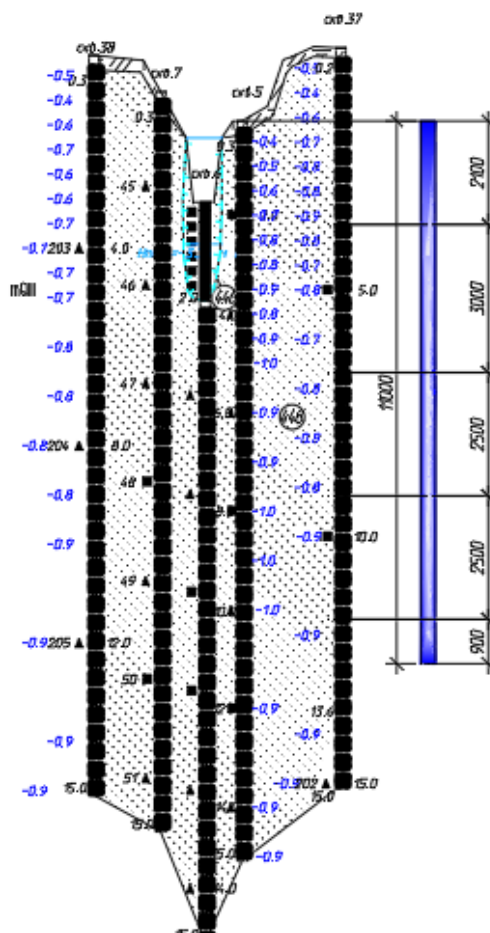
$$17,53 + (1,43 \cdot 0,9 - 1,33 \cdot 0,9 - 1,829 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 16,0 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 79,53 = 72,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

#### 5.4 Расчет свай Ø426x8 для ростверка РМ1 под кожух Ø720

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 5,3 + 0,750 + 0,773 + 0,899 \cdot 1,6 = 8,3 \text{ тс}$



*Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте*

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Пески мелкие и пылеватые

Температура в основании ( $T_z$ ) °С - -0,9

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист  
15

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°С) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,5                      |
| 2          | Песчаный   | 3                | -0,8                      |
| 3          | Песчаный   | 2,5              | -0,9                      |
| 4          | Песчаный   | 2,5              | -1                        |
| 5          | Песчаный   | -                | -0,9                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах  $> 0.8 D$   
Температурный коэффициент 0,15

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 11 м

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Круглое сечение

Нагрузки:

$N = 0$  тс

Полная несущая способность сваи 11,83 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,67 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 11,16 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

$8,3 \text{ тс} \leq 11,83 \text{ тс}$  – для сжимающей нагрузки.

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - песчаный

Температура грунта в основании - --1,0

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

16

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента (d, L) - 11 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$  тс

Касательные силы морозного пучения - 13,37 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 41,28 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$13,37 - (0,773 \cdot 0,9 + 0,899 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 11,4 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 41,28 = 37,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

## 5.5 Расчет свай под емкость

### Расчет емкости на всплытие

Исходные данные:

|  |      |                   |
|--|------|-------------------|
| Объем емкости ( $V_{емк.}$ )                   | 5    | м <sup>3</sup>    |
| Диаметр емкости (D)                            | 1,6  | м                 |
| Длина емкости (L)                              | 2,4  | м                 |
| Масса емкости ( $G_{емк.}$ )                   | 2,25 | т                 |
| Глубина погружения (нижняя грань) ( $H_0$ )    | 2,12 | м                 |
| Снеговая нагрузка ( $G_{снег.}$ )              | 280  | кг/м <sup>2</sup> |
| Масса ростверков ( $G_{роств.}$ )              | 0,5  | т                 |
| Количество свай ( $N_{свай}$ )                 | 4    | шт.               |
| Масса одной сваи ( $G_{свай}$ )                | 0,57 | т                 |
| Масса укрытия, монолитной плиты ( $G_{укр.}$ ) | 0    | т                 |
| Коэффициент надежности стали                   | 1,05 |                   |
| Коэффициент надежности жидкости                | 1,0  |                   |
| Коэффициент надежности грунта                  | 1,15 |                   |
| Удельный вес грунта ( $\gamma_{грунт}$ )       | 1,7  | т/м <sup>3</sup>  |

Расчетная часть:

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

17



## 1. Расчет выдергивающих нагрузок

Согласно п.9.31 СП 22.13330.2011 «СНиП 2.02.01-83\* Актуализированная редакция. Основания зданий и сооружений», определяем, что сооружения или объекты, заложенные ниже прогнозируемого уровня подземных вод, следует рассчитывать на устойчивость сооружения против всплытия. Устойчивость против всплытия обеспечена, если выполняется следующее условие:

$$\gamma_w H_0 A \leq \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} + \gamma_{f2} \sum G_{stb;l} + \gamma_{f3} \sum R_{stb} \quad [1]$$

где  $\gamma_w$  – удельный вес воды, равный 1 (т/м<sup>3</sup>);

$H_0$  – расчетная высота напора воды, отсчитываемая от подошвы подземной части сооружения до максимального уровня подземных вод (м);

$A$  – площадь подземной части сооружения (м<sup>2</sup>);

$\sum G_{stb;c}$  – сумма нормативных значений постоянных вертикальных удерживающих нагрузок, включая собственный вес несущих конструкций сооружения (т);

$\sum G_{stb;l}$  – сумма нормативных значений временных длительных удерживающих вертикальных нагрузок, включая вес полов и перегородок сооружения, грунта обратной засыпки над обрезами фундаментов и над подземной частью сооружения (т);

$\sum R_{stb}$  – сумма нормативных значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании, включая силы трения, сопротивления свай выдергиванию, натяжения анкеров и др. (т).

$\gamma_{f1} = 0,9$ ;  $\gamma_{f2} = 0,85$ ;  $\gamma_{f3} = 0,65$  – коэффициенты надежности по нагрузке.

Исходя из условия [1] определяем необходимую минимальную несущую способность свай по формуле:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{\gamma_w H_0 A - \gamma_{f1} \sum G_{stb;c} - \gamma_{f2} \sum G_{stb;l}}{\gamma_{f3}} \quad [2]$$

$$\gamma_w = 1,0 \text{ т/м}^3;$$

$$H_0 = 2,12 \text{ м};$$

$$A = L_y \times L = 1,68 \times 2,4 = 4,03 \text{ м}^2,$$

где  $L_y$  – ширина опирания грунта на емкость.

$$L_y = \frac{\pi \times D_y}{3} = \frac{3,14 \times 1,6}{3} = 1,68 \text{ м}$$

$$\sum G_{stb;c} = G_{емк.} + G_{роств.} + N_{свай} \times G_{свай} = 2,25 + 0,5 + 4 \times 0,57 = 5,03 \text{ т}$$

$$\sum G_{stb;l} = G_{грунт} + G_{укрытие} = 3,56 + 0 = 3,56 \text{ т}$$

где  $G_{грунт} = \gamma_{грунт} \times A \times h = 1,7 \times 4,03 \times 0,52 = 3,56 \text{ т}$ , где  $h$  – мощность грунта давящего на емкость.

Подставляем найденные значения в формулу [2]:

$$\sum R_{stb} \geq \frac{1,0 \times 2,12 \times 4,03 - 0,9 \times 5,03 - 0,85 \times 3,56}{0,65} = 1,52 \text{ т}$$

## 2. Расчет вдавливающих нагрузок

Максимальные вдавливающие силы появляются в случае полного заполнения емкости жидкостью в зимний период времени. Расчет ведем по формуле:

$$\begin{aligned} \sum G_{вдавл.} &= G_{грунт} + G_{емк.} + G_{жидкость} + G_{роств.} + G_{свай} + G_{укрытие} + G_{снег} = \\ &= 3,56 \times 1,15 + 2,25 \times 1,05 + 5 \times 1,0 + 0,5 \times 1,05 + 4 \times 0,57 \times 1,05 + 0 \times 1,05 + 1,13 = \\ &= 15,51 \text{ т} \end{aligned}$$

## 3. Заключение

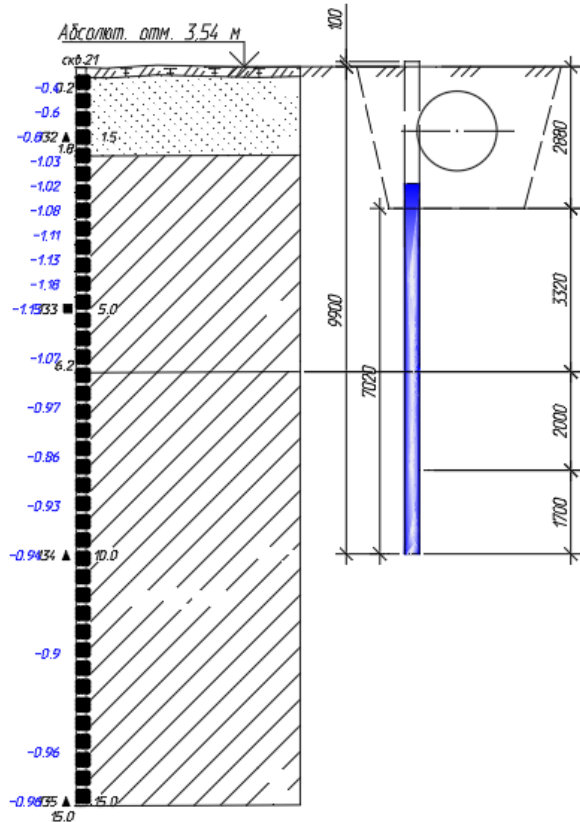
В соответствии с проектируемым количеством свай, несущая способность свай должна удовлетворять следующим требованиям:

|      |        |      |      |       |      |                         |      |
|------|--------|------|------|-------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР | Лист |
|      |        |      |      |       |      |                         | 18   |
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата |                         |      |

Выдергивающая сила на 1 сваю - 0,38 т

Вдавливающая сила на 1 сваю - 3,88 т

*Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте*



Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Под серединой сооружения

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании (Tz) °C - -0,94

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°C) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 3,32             | -1,13                     |
| 2          | Песчаный   | 2                | -0,9                      |
| 3          | Песчаный   | -                | -0,93                     |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,88 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D

Температурный коэффициент 0,11

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 9,9 м

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист  
19

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Круглое сечение

Нагрузки:

$N = 0$  тс

Полная несущая способность сваи 4,57 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,22 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 4,35 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

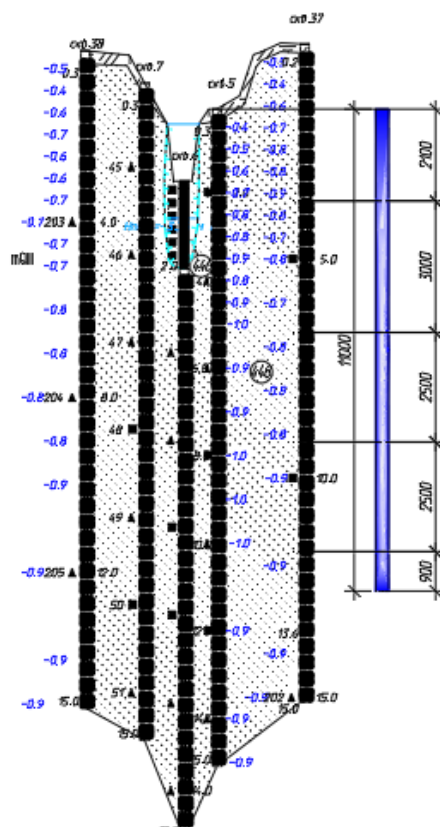
$3,9$  тс  $\leq$   $4,57$  тс – для сжимающей нагрузки.

Свая несет необходимую нагрузку.

## 5.6 Расчет свай под КТП

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 2,5 + 0,593 + 0,453 * 1,6 = 3,8$  тс;



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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

20

Формат А4

## Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Под серединой сооружения

Тип грунта в основании фундамента - Пески мелкие и пылеватые

Температура в основании (Tz) °С - -1

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°С) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,5                      |
| 2          | Песчаный   | 3                | -0,8                      |
| 3          | Песчаный   | 2,5              | -0,9                      |
| 4          | Песчаный   | 2,5              | -1                        |
| 5          | Песчаный   | -                | -0,9                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D

Температурный коэффициент 0,21

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 11 м

Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м

Круглое сечение

Нагрузки:

N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 10,95 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,43 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 10,53 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];

$\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

$3,8 \text{ тс} \leq 10,95 \text{ тс}$  – для сжимающей нагрузки.

Свая несет необходимую нагрузку.

**Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения**

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

21

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - песчаный

Температура грунта в основании - --1,0

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента ( $d, L$ ) - 11 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) ( $d$ ) - 0,219 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$N = 0$  тс

Касательные силы морозного пучения - 9,01 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 44,51 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$9,01 - (0,593 \cdot 0,9 + 0,453 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 7,8 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 44,51 = 40,5 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

### 5.7 Расчет свай под молниеотвод

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,5 + 0,695 + 0,674 \cdot 1,6 = 2,3$  тс;

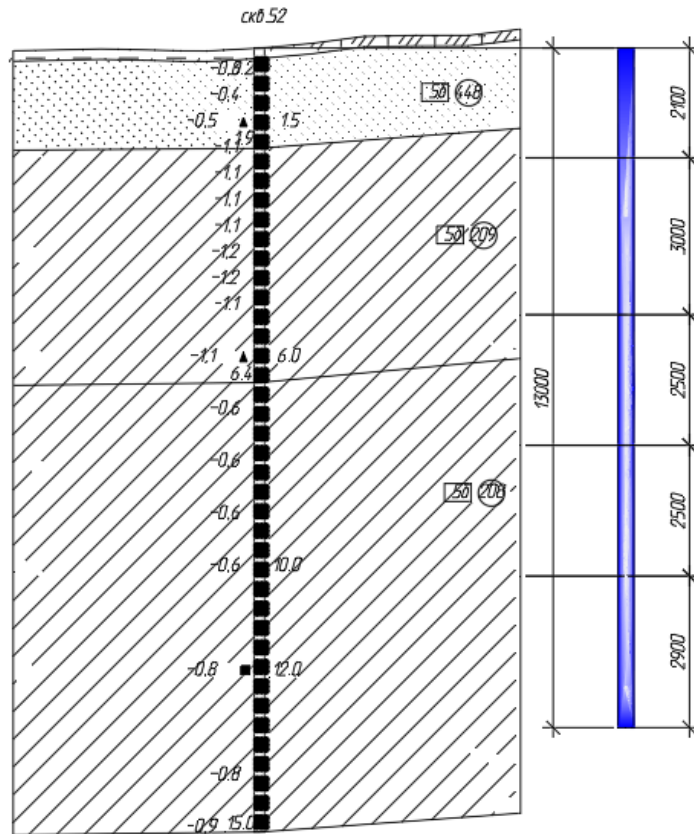
*Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте*

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

22



**Условия работы конструкции:**

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании (Tz) °С - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

**Характеристики грунта:**

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°С) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 2,1              | -0,4                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 2,5              | -0,6                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,6                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,8                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D

Температурный коэффициент 0,11

**Исходные данные для расчета:**

Материал сваи - Металл горячекатаного проката

Длина сваи (L) - 13 м

Диаметр (сторона) (d) - 0,273 м

Круглое сечение

**Нагрузки:**

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

$$N = 0 \text{ тс}$$

Полная несущая способность сваи 5,63 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,35 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 5,29 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

$$2,3 \text{ тс} \leq 5,63 \text{ тс} \text{ – для сжимающей нагрузки.}$$

Свая несет необходимую нагрузку.

### **Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения**

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании

Тип грунта в основании фундамента - Глинистый

Температура грунта в основании - -0.5

Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный

Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая

Глубина заложения фундамента ( $d, L$ ) - 13 м

Круглое сечение

Диаметр (сторона) ( $d$ ) - 0,273 м

Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

$$N = 0 \text{ тс}$$

Касательные силы морозного пучения - 11,23 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 50,97 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

24



F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

F<sub>rf</sub> – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

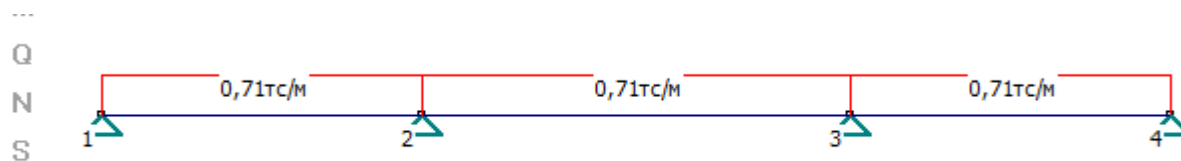
$$11,23 - (0,695 * 0,9 + 0,674 * 1,6 * 0,9) = 9,6 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 50,97 = 46,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

|              |              |              |                         |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                         |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист         | №док                    | Подп. | Дата |  |  |  |      |

## 6 Расчет кожуха L=63,0 м

### Расчет плоских рам



Список узлов системы:

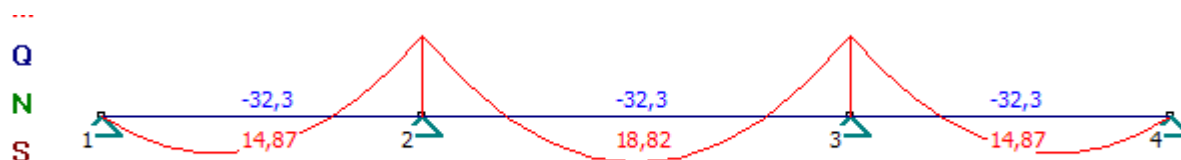
| Номер узла, | Координаты X;Y (м) | Вертик. сила (тс)     | Горизонт. сила (тс) | Тип опоры |
|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 1           | X= 0; Y= 0         | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 2           | X= 18; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 3           | X= 42; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 4           | X= 60; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |

Список стержней системы:

| Узлы (1,2) | Тип сечения (Состав, Поворот, b, см) | Профиль | Нагрузки (тс/м)                         | Шарниры      | Материал |
|------------|--------------------------------------|---------|---|--------------|----------|
| 1, 2       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |
| 2, 3       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |
| 3, 4       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |

Усилия в стержнях:

| 1 узел, 2 узел | Mmin / Mmax (тс*м) | Qmin / Qmax (тс) | Nmin / Nmax (тс) |
|----------------|--------------------|------------------|------------------|
| 1, 2           | -32,3 / 14,87      | -8,19 / 4,59     | 0 / 0            |
| 2, 3           | -32,3 / 18,82      | -8,52 / 8,52     | 0 / 0            |
| 3, 4           | -32,3 / 14,87      | -4,59 / 8,19     | 0 / 0            |



Эпюра моментов в элементах системы

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

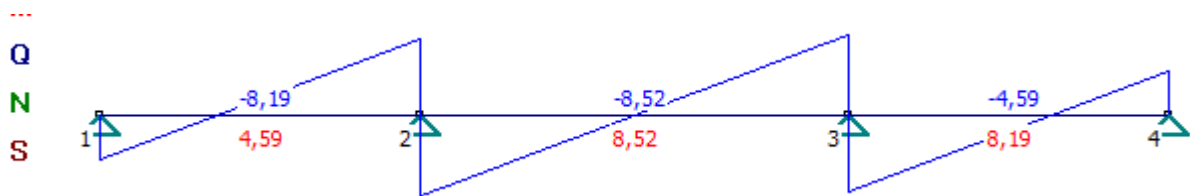
|      |        |      |      |       |      |
|------|--------|------|------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата |
|------|--------|------|------|-------|------|

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

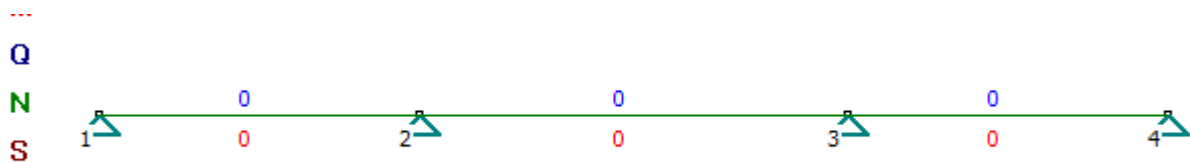
Лист

26

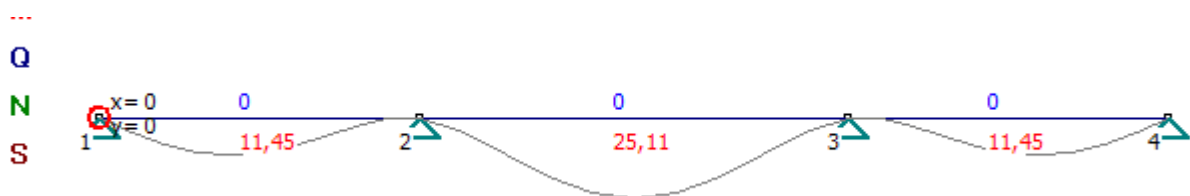
Формат А4



Эпюра поперечных сил в элементах системы



Эпюра продольных сил в элементах системы



Эпюра перемещений в элементах системы

Максимальное перемещение вдоль оси Y в узле  $0 = 0$  мм  
 Максимальный прогиб элемента в пролете = 25,108 мм  
 Предельный прогиб балки :  $f_u = L / 250 = 24000 / 250 = 96$  мм

### Расчет сечений элементов

Материал конструкции: Сталь

Длина элемента (L) 24 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости рамы (изгиба) 1.0

Коэффициент расчетной длины из плоскости рамы (изгиба) 1.0

Коэффициент условий работы конструкции 1.0

Коэффициент надежности по назначению 1.0

Сечение из стального проката, Закрепление в пролете - Нет закрепления

Нагрузки:  $M_{pl} = -32,3$  тс\*м  $M_{xpl} = 0$  тс\*м  $Q_{pl} = 8,52$  тс  $Q_{xpl} = 0$  тс  $N = 0$  тс

Сечение: Трубы круглые ГОСТ 10704-91 N 720x10  $R_y = 3450$  кг/см<sup>2</sup>

По прочности размеры сечения ДОСТАТОЧНЫ

Коэффициент использования по прочности 0,24

По устойчивости размеры сечения ДОСТАТОЧНЫ

Коэффициент использования устойчивости 0,27

Условие выполняется. Балка несет расчетную нагрузку.

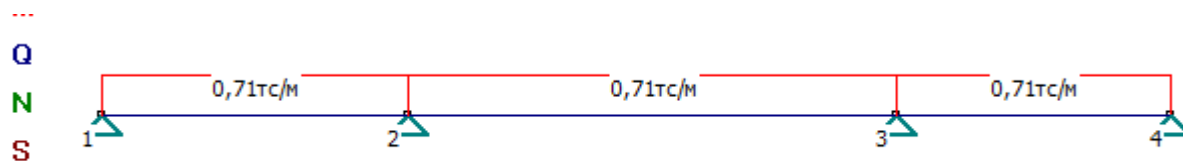
|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
|              |              |              |

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

## 7 Расчет кожуха L=74,0 м

### Расчет плоских рам



Список узлов системы:

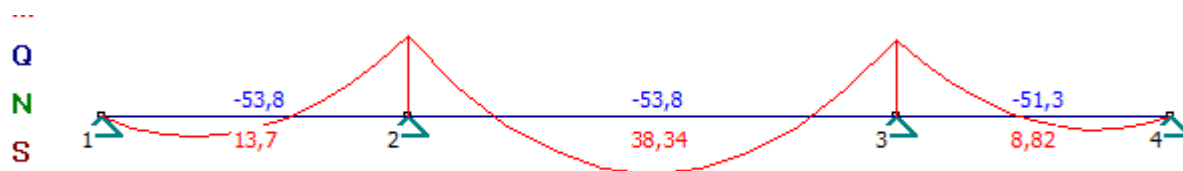
| Номер узла, | Координаты X;Y (м) | Вертик. сила (тс)     | Горизонт. сила (тс) | Тип опоры |
|-------------|--------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| 1           | X= 0; Y= 0         | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 2           | X= 20; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 3           | X= 52; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |
| 4           | X= 70; Y= 0        | Р <sub>y</sub> = 0.00 | Р <sub>x</sub> = 0  | шарнир    |

Список стержней системы:

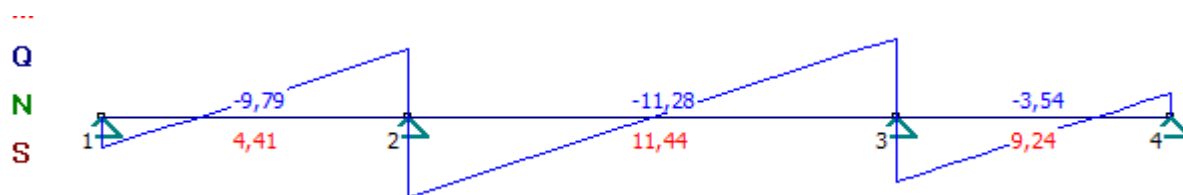
| Узлы (1,2) | Тип сечения (Состав, Поворот, b, см) | Профиль | Нагрузки (тс/м)                         | Шарниры      | Материал |
|------------|--------------------------------------|---------|---|--------------|----------|
| 1, 2       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |
| 2, 3       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |
| 3, 4       | Трубы круглые ГОСТ 10704-91          | 720x10  | q <sub>x</sub> =0, q <sub>y</sub> =0,71 | Нет шарниров | Металл   |

Усилия в стержнях:

| 1 узел, 2 узел | M <sub>min</sub> / M <sub>max</sub> (тс*м) | Q <sub>min</sub> / Q <sub>max</sub> (тс) | N <sub>min</sub> / N <sub>max</sub> (тс) |
|----------------|--|--|--|
| 1, 2           | -53,8 / 13,7                               | -9,79 / 4,41                             | 0 / 0                                    |
| 2, 3           | -53,8 / 38,34                              | -11,28 / 11,44                           | 0 / 0                                    |
| 3, 4           | -51,3 / 8,82                               | -3,54 / 9,24                             | 0 / 0                                    |



Эпюра моментов в элементах системы

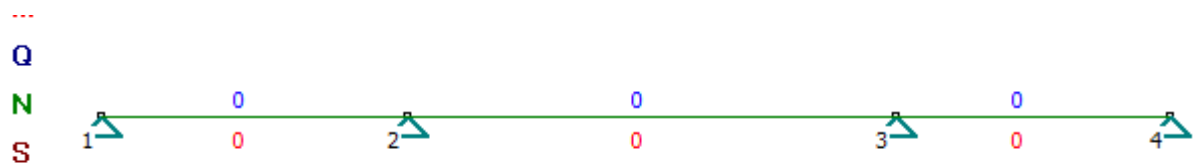


|              |
|--------------|
| Взам. инв. № |
| Подп. и дата |
| Инв. № подл. |

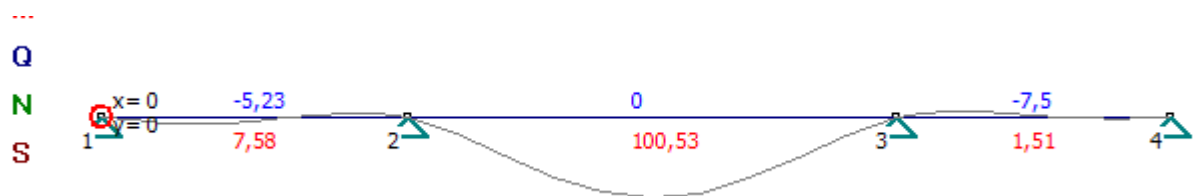
|      |        |      |      |       |      |
|------|--------|------|------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата |
|------|--------|------|------|-------|------|

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Эпюра поперечных сил в элементах системы



Эпюра продольных сил в элементах системы



Эпюра перемещений в элементах системы

Максимальное перемещение вдоль оси Y в узле 0 = 0 мм  
 Максимальный прогиб элемента в пролете = 100,528 мм  
 Предельный прогиб балки :  $f_{\text{л}} = L / 283 = 32000 / 283 = 113$  мм

**Расчет сечений элементов**

Материал конструкции: Сталь

Длина элемента (L) 32 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости рамы (изгиба) 1.0

Коэффициент расчетной длины из плоскости рамы (изгиба) 1.0

Коэффициент условий работы конструкции 1.0

Коэффициент надежности по назначению 1.0

Сечение из стального проката, Закрепление в пролете - Нет закрепления

Нагрузки:  $M_{pl} = -53,8$  тс\*м  $M_{xpl} = 0$  тс\*м  $Q_{pl} = 11,44$  тс  $Q_{xpl} = 0$  тс  $N = 0$  тс

Сечение: Трубы круглые ГОСТ 10704-91 N 720x10  $R_y = 3450$  кг/см<sup>2</sup>

По прочности размеры сечения ДОСТАТОЧНЫ

Коэффициент использования по прочности 0,4

По устойчивости размеры сечения ДОСТАТОЧНЫ

Коэффициент использования устойчивости 0,65

Условие выполняется. Балка несет расчетную нагрузку.

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

29

## 8 ВЛЗ-6 кВ до узла задвижек на р. Помендуй

### 8.1 Опора Пс10-2

Расчет производим по скв.

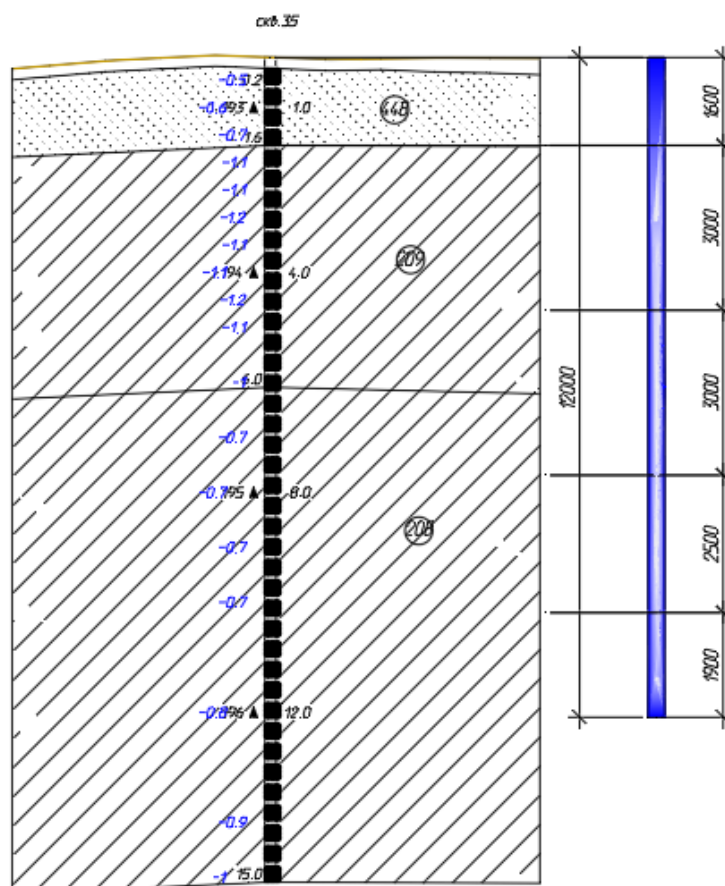
Для стойки:

Свая принята из тр. Ø325x8, L=14,0 м (в грунте 12,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,835 + 0,974 * 1,6 + 2,0 = 4,4$  тс;

- расчетный момент  $M = 6,1$  тс\*м.



*Расчет несущей способности сваи на вечной мерзлоте*

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании ( $T_z$ ) °С - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°С) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 1,6              | -0,6                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 3                | -0,9                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,7                      |

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

30

Формат А4

|   |           |   |      |
|---|-----------|---|------|
| 5 | Глинистый | - | -0,8 |
|---|-----------|---|------|

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D  
Температурный коэффициент 0,09

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката  
Длина сваи (L) - 12 м  
Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м  
Круглое сечение

Нагрузки:

N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 5,55 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,4 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 5,15 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

4,4 тс ≤ 5,55 тс – для сжимающей нагрузки;

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании  
Тип грунта в основании фундамента - Глинистый  
Температура грунта в основании - -0.5  
Грунт (заполнение) по боковой поверхности:  
Песчаный - Мелкие, пылеватые 0.8<Sr<0.95  
Глинистый П=1,25

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая  
Глубина заложения фундамента (d, L) - 12 м

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

31



Круглое сечение  
 Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м  
 Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:  
 N = 0 тс

Касательные силы морозного пучения - 13,37 тс  
 Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 55,11 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

F – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$13,37 - (0,835 \cdot 0,9 + 0,974 \cdot 1,6 \cdot 0,9) = 11,2 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 55,11 = 50,1 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

## 8.2 Опора УАс10-2, Ас10-2

Для стойки:

Свая принята из тр. Ø325x8, L=15,0 м (в грунте 13,0 м).

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,960 + 1,124 \cdot 1,6 + 2,7 = 5,5$  тс;

- выдергивающая –  $N_v = 4,5 - 0,960 = 3,54$  тс.

Для подкоса:

Свая принята из тр. Ø325x8, L=15,0 м (в грунте 13,0 м).

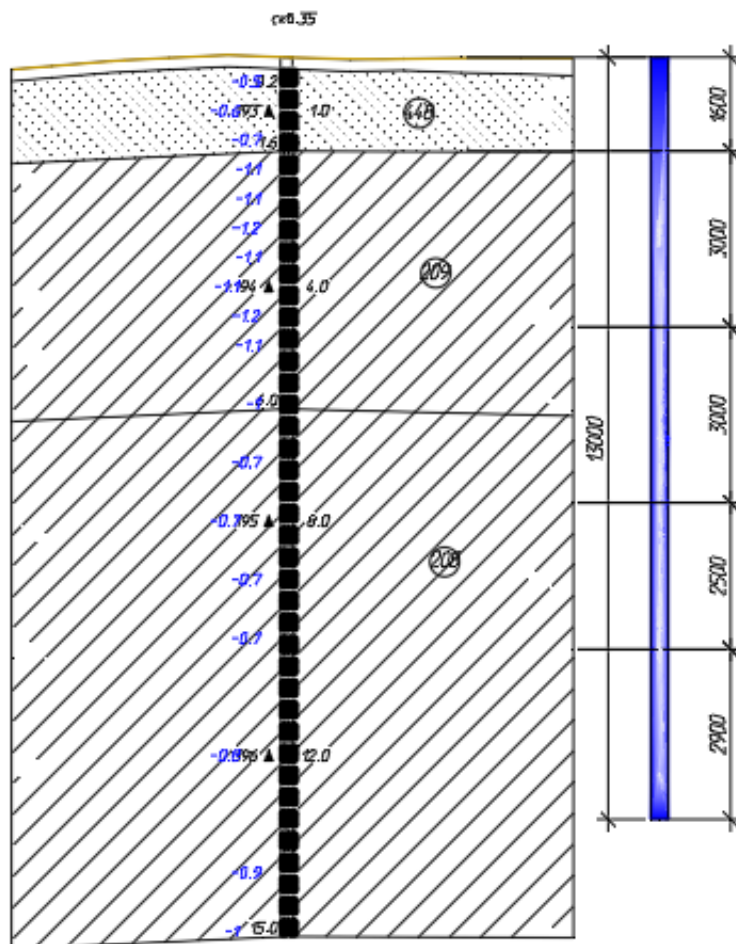
Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,960 + 1,124 \cdot 1,6 + 4,4 = 7,7$  тс;

- выдергивающая –  $N_v = 1,5 - 0,960 = 0,54$  тс.

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

|      |        |      |      |       |      |                         |      |
|------|--------|------|------|-------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР | Лист |
|      |        |      |      |       |      |                         | 32   |



**Расчет несущей способности сваи на вечной мерзлоте**

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании (Tz) °C - -0,8

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°C) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 1,6              | -0,6                      |
| 2          | Глинистый  | 3                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 3                | -0,9                      |
| 4          | Глинистый  | 2,5              | -0,7                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,8                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D

Температурный коэффициент 0,13

Исходные данные для расчета:

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

Материал сваи - Металл горячекатаного проката  
Длина сваи (L) - 13 м  
Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м  
Круглое сечение

Нагрузки:  
N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 8,86 тс  
Несущая способность сваи под нижним концом 0,58 тс  
Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 8,27 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

7,7 тс ≤ 8,86 тс – для сжимающей нагрузки;  
3,54 тс ≤ 8,27 тс – для выдергивающей нагрузки;

Свая несет необходимую нагрузку.

### ***Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения***

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании  
Тип грунта в основании фундамента - Глинистый  
Температура грунта в основании - -0.5  
Грунт (заполнение) по боковой поверхности:  
Песчаный - Мелкие, пылеватые  $0.8 < Sr < 0.95$   
Глинистый II=1,25

Глубина сезонного оттаивания грунта ( $h_i$ ) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая  
Глубина заложения фундамента (d, L) - 13 м  
  
Круглое сечение  
Диаметр (сторона) (d) - 0,325 м  
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:  
N = 0 тс

Касательные силы морозного пучения - 13,37 тс  
Сила, обеспечивающая устойчивость (анкерровку в грунте) - 55,11 тс

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист  
34

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$13,37 + (4,5 * 0,9 - 0,960 * 0,9 - 1,124 * 1,6 * 0,9) = 14,9 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 55,11 = 50,1 \text{ тс}$$

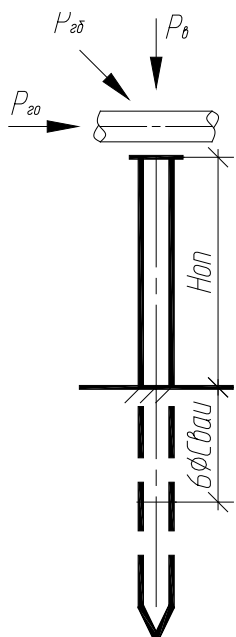
Условие выполняется.

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

|      |        |      |      |       |      |                         |      |
|------|--------|------|------|-------|------|-------------------------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | №док | Подп. | Дата | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР | Лист |
|      |        |      |      |       |      |                         | 35   |

Выкидная линия от скв. 35 до т.вр. в МПН «ДНС Мядсей-ЦПС Тобой»

1 Расчет неподвижных опор НО1



$$P_{го} = \underline{0,14} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{270} \text{ см}^3$$

$$P_v = \underline{0,45} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{2} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,219} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{го} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1 \times 2 = \underline{1,021} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{30,02} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 1 шт.

Момент сопротивления - 270 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 11,1 %

Условные обозначения:

$P_{го}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_v$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на одной свае  $\phi 219 \times 8$ .

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

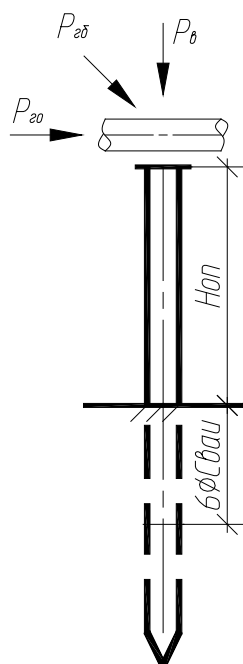
|      |        |      |       |       |      |
|------|--------|------|-------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док | Подп. | Дата |
|      |        |      |       |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

36

## 2 Расчет неподвижных опор НО2



$$P_{го} = \underline{1,76} \text{ т}$$

$$R_y = \underline{3400} \text{ кг/см}^2$$

$$P_{гб} = \underline{0} \text{ т}$$

$$W_{сваи} = \underline{270} \text{ см}^3$$

$$P_v = \underline{0,41} \text{ т}$$

$$H_{подсыпки} = \underline{0} \text{ м}$$

$$H_{опоры} = \underline{2} \text{ м}$$

$$D_{сваи} = \underline{0,219} \text{ м}$$

Расчетные формулы:

$$M = P_{го} \times (H_{подсыпки} + H_{опоры} + 6\phi_{сваи}) \times 1,1 * 2 = \underline{12,83} \text{ т*м}$$

$$W = \frac{M \times 100000}{R_y} = \underline{377,4} \text{ см}^3$$

Требуемое количество свай - 2 шт.

Момент сопротивления - 540 см<sup>3</sup>

Коэффициент использования - 69,9 %

Условные обозначения:

$P_{го}$  - нагрузка горизонтальная;

$P_{гб}$  - нагрузка горизонтальная боковая;

$P_v$  - нагрузка вертикальная;

$H_{подсыпки}$  - толщина подсыпки;

$H_{опоры}$  - высота опоры;

$D_{сваи}$  - диаметр сваи;

$R_y$  - расчетное сопротивление стали;

$W_{сваи}$  - момент сопротивления сваи;

Принимаем опору на двух сваях  $\phi 219 \times 8$ .

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

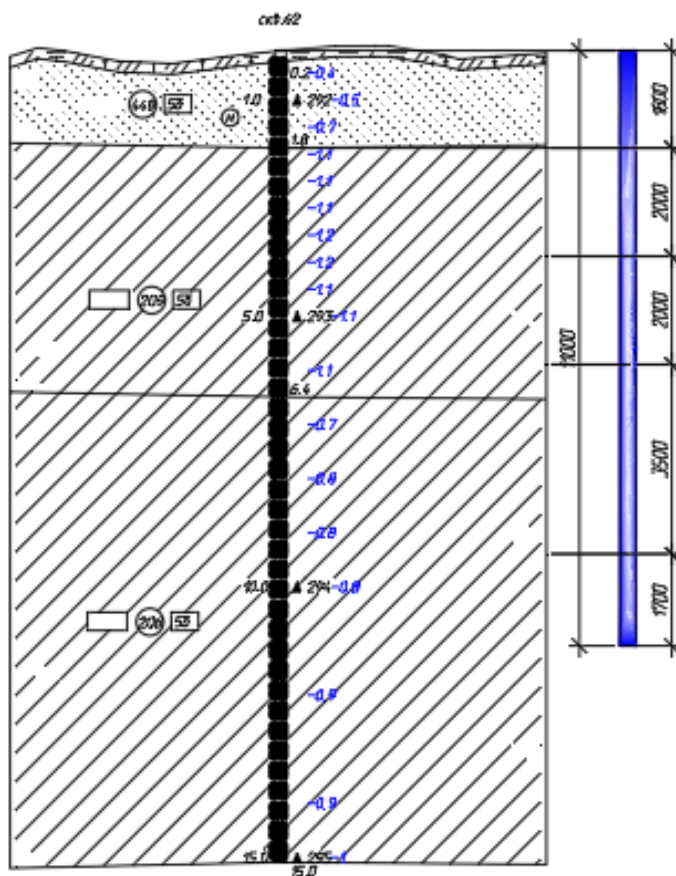
37

### 3 Расчет свай

#### 3.1 Расчет свай Ø219x8 для опор типа ОП и НО

Расчетная нагрузка на сваю (с учетом веса сваи и заполнения):

- сжимающая -  $N_c = 0,45 + 0,552 + 0,421 * 1,6 = 1,7$  тс;



#### Расчет несущей способности фундаментов на вечной мерзлоте

Условия работы конструкции:

Расположение конструкции - Опоры ЛЭП, антенн, трубопроводов

Тип грунта в основании фундамента - Суглинки и глины

Температура в основании (Tz) °C - -0,9

Льдистость - 0.2-0.4

Характеристики грунта:

| Номер слоя | Тип грунта | Толщина слоя (м) | Температура в центре (°C) |
|------------|------------|------------------|---------------------------|
| 1          | Песчаный   | 1,8              | -0,5                      |
| 2          | Глинистый  | 2                | -1,1                      |
| 3          | Глинистый  | 2                | -1,1                      |
| 4          | Глинистый  | 3,5              | -0,8                      |
| 5          | Глинистый  | -                | -0,9                      |

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

38

Формат А4



Способ устройства - Бурозабивные при скважинах > 0.8 D  
Температурный коэффициент 0,16

Исходные данные для расчета:

Материал сваи - Металл горячекатаного проката  
Длина сваи (L) - 11 м  
Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м  
Круглое сечение

Нагрузки:

N = 0 тс

Полная несущая способность сваи 6,49 тс

Несущая способность сваи под нижним концом 0,33 тс

Несущая способность сваи по боковой поверхности и на выдергивание 6,17 тс

Расчет оснований фундаментов по несущей способности производится исходя из условия:

$$F \leq \frac{F_u}{\gamma_n}, (7.1)[4]$$

$F_u$  – несущая способность основания, определяемая в соответствии с подразделом 7.2.2 [4];  
 $\gamma_n = 1,2$  – коэффициент надежности по ответственности сооружения (учитывается программой), для расчета фундаментов на естественном основании по I предельному состоянию принят 1.2 (как для сооружений 1 класса ответственности).

1,7 тс ≤ 6,49 тс – для сжимающей нагрузки.

Свая несет необходимую нагрузку.

### *Расчет сваи на воздействие сил морозного пучения*

Условия работы конструкции:

Вечномерзлые грунты в основании  
Тип грунта в основании фундамента - Глинистый  
Температура грунта в основании - -0.5  
Грунт (заполнение) по боковой поверхности - Песчаный  
Характеристики грунта - Мелкие, пылеватые 0.8<Sr<0.95

Глубина сезонного оттаивания грунта (hi) - 2,1 м

Исходные данные для расчета:

Тип конструкции - Отдельная свая  
Глубина заложения фундамента (d, L) - 11 м

Круглое сечение  
Диаметр (сторона) (d) - 0,219 м  
Поверхность конструкции - Металлическая без специальной обработки

Нагрузки:

N = 0 тс

|              |              |              |      |       |      |
|--------------|--------------|--------------|------|-------|------|
| Изм.         | Кол.уч       | Лист         | №док | Подп. | Дата |
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |       |      |

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист

39

Касательные силы морозного пучения - 9,01 тс

Сила, обеспечивающая устойчивость (анкеровку в грунте) - 33,38 тс

Устойчивость сваи на действие касательных сил морозного пучения проверяем по условию (7.29) [4]:

$$\tau_{fh} \cdot A_{fh} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} \cdot F_{rf}$$

$\gamma_c = 1,0$  – коэффициент условий работы;

$\gamma_k = 1,1$  – коэффициент надежности.

$F$  – расчетная нагрузка на сваю, тс, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие;

$F_{rf}$  – расчетное значение силы, удерживающей сваю от выпучивания, тс.

$$9,01 - (0,552 * 0,9 + 0,421 * 1,6 * 0,9) = 7,9 \text{ тс} < \frac{1}{1,1} \cdot 33,38 = 30,3 \text{ тс}$$

Условие выполняется.

|              |              |              |                         |       |      |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------|-------|------|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |                         |       |      |  |  |  | Лист |
|              |              |              | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР |       |      |  |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист         | №док                    | Подп. | Дата |  |  |  |      |

### Список используемой литературы

1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*», Москва 2017.
2. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*», Москва 2017.
3. СП 24.13330.2021 «Свайные фундаменты. Актуализированная версия», Москва 2021;
4. СП 25.13330.2020 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная версия», Москва 2021;
5. 11-2587.4/83С-П/2021-ИГИ Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту «Реконструкция трубопроводов Тобойского месторождения (2023 г.)», выполненных ООО «Научно-исследовательский проектный институт «Нефтегазпроект»» г. Тюмень, 2021 г..

|              |              |              |      |       |      |  |                         |      |
|--------------|--------------|--------------|------|-------|------|--|-------------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |       |      |  | 19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР | Лист |
|              |              |              |      |       |      |  | 41                      |      |
| Изм.         | Кол.уч       | Лист         | №док | Подп. | Дата |  |                         |      |

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ПРОЕКТНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**« СТРОЙЭКСПЕРТИЗА »**

300012, РФ, г.Тула, ул.М.Тореза, д.18  
http://www.basegroup.su  
info@basegroup.su, sup@basegroup.su



ГРУППА КОМПАНИЙ  
**СТРОЙ**  
**ЭКСПЕРТИЗА**

**Лицензия № 57-17-195 от 23.10.2017г.**

на использование экземпляров программы **Фундамент** в количестве 2 экземпляра

Лицензиар ООО ПСП "Стройэкспертиза" подтверждает неисключительное право  
**ООО «НИПИ нефти и газа УГТУ», г.Ухта**  
на использование приобретенного им программного продукта.

Лицензиар гарантирует конечному пользователю, что предоставляемые права принадлежат ему на законных основаниях  
Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Фундамент» №2008612182

Лицензия выдана на основании Лицензионного договора № 10-57-02 от 23.07.2010г. на срок действия договора.



Директор ООО ПСП "Стройэкспертиза"  
**А.К. Стасюк**

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

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

19-01-НИПИ/2021-ТКР2.РР

Лист  
42