



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ**

190031, Россия, г. Санкт-Петербург  
Вознесенский пр, д. 26

тел. +7 (812) 315-91-29, 448-35-25  
тел/факс +7 (812) 314-09-93  
e-mail: office@szvep.ru

**Член СРО Ассоциация «Объединение проектировщиков»  
рег. номер СРО-П-031-28092009**

**Заказчик – ООО "Байкальская энергетическая компания"**

**ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ИРКУТСКАЯ ТЭЦ-11 (БЛОК 10, 11, 12)**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Программа по геотехническому мониторингу**

**470.157.ПТ-ТО1.001**

| Изм. | № Док. | Подп. | Дата |
|------|--------|-------|------|
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ**

190031, Россия, г. Санкт-Петербург  
Вознесенский пр, д. 26

тел. +7 (812) 315-91-29, 448-35-25  
тел/факс +7 (812) 314-09-93  
e-mail:office@szvep.ru

**Член СРО Ассоциация «Объединение проектировщиков»  
рег. номер СРО-П-031-28092009**

**Заказчик – ООО "Байкальская энергетическая компания"**

**ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ ИРКУТСКАЯ ТЭЦ-11 (БЛОК 10, 11, 12)**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Программа по геотехническому мониторингу**

**470.157.ПТ-ТО1.001**

| Изм. | № Док. | Подп. | Дата |
|------|--------|-------|------|
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |
|      |        |       |      |

**Первый заместитель  
генерального директора –  
Директор по производству  
Главный инженер проекта**

**А.В. Измайлов**

**Е.А. Черняков**

## АННОТАЦИЯ

Основанием для разработки проектной документации является Задание на проектирование строительство объекта: «Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10, 11, 12)», утвержденное генеральным директором ООО «Байкальская энергетическая компания» Причко О.Н.

Принятое в проектной документации оборудование, изделия и материалы подлежат уточнению и могут быть заменены на аналогичное оборудование, изделия и материалы на стадии «Рабочая документация», при условии, что аналогичное оборудование, изделия и материалы соответствуют техническим требованиям проекта, техническим характеристикам и требованиям норм и правил, действующих на территории Российской Федерации.

Замена оборудования, изделий и материалов не может быть выполнена без согласования с разработчиком проектной документации.

Размеры и привязки, указанные в прилагаемых чертежах, подлежат уточнению на стадии «Рабочая документация» при условии соблюдения соответствия требованиям норм и правил, действующих на территории Российской Федерации.

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

|      |         |      |        |       |      |                           |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | <b>470.157.ПТ-ТО1.001</b> | Лист |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                           | 2    |

Принятые технические решения соответствуют требованиям действующих законодательных актов, норм и правил Российской Федерации по взрывопожарной и экологической безопасности и охране труда и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объектов и сооружений при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектной документацией.

Главный инженер проекта

Е.А. Черняков

Настоящий документ является интеллектуальной собственностью ООО «Севзапвнипиэнергопром» и без согласования с ним не подлежит размножению и передаче другим организациям и лицам.

|              |              |              |      |         |      |        |       |      |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001 | Лист |
|              |              |              |      |         |      |        |       |      |                    | 3    |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                    |      |

В разработке технической документации тома 470.157.ПТ-ТО1.001 принимали участие специалисты:

Главный строитель  
Руководитель группы КЖ  
Ведущий инженер  
Начальник отдела ОМТС  
Зам. Начальника отдела АСО

Николаев К.А.  
Коржина О. В.  
Тихомирова О. Б.  
Сумина Е. М.  
Малышев А. А.

Нормоконтроль технической документации осуществили специалисты:

Нормоконтролер

Кондратьева Т.Д.

|              |              |              |      |         |      |        |       |      |                    |      |
|--------------|--------------|--------------|------|---------|------|--------|-------|------|--------------------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001 | Лист |
|              |              |              |      |         |      |        |       |      |                    | 4    |
|              |              |              | Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                    |      |

|                       |                                        |                            |
|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------|
|                       |                                        |                            |
| Обозначение           | Наименование                           | Примечаниестр.             |
| 470.157.ПТ-ТО1.001-С  | Содержание тома 4.1.1                  | 5                          |
| 470.157.ПТ-СП.001     | Состав проектной документации          | Выпущен<br>отдельным томом |
| 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Пояснительная записка                  | 6                          |
| 470.157.ПТ-ТО1.001-ГЧ | Ведомость документов графической части | 57                         |

|              |              |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|--------------|--------------|-----------------|-------------|------|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| Взам. инв.№  | Подп. и дата |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
| Инв. № подл. |              |                 |             |      |        |       | 470.157.ПТ-ТО1.001-С                                                                                                               |      |        |
|              |              |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              | Изм.            | Кол.уч      | Лист | № док. | Подп. |                                                                                                                                    | Дата |        |
|              |              | Разработал      | Николаев    |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              | Н. контр.       | Кондратьева |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              | ГИП             | Черняков    |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              | Гл.строитель    | Николаев    |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              | СОДЕРЖАНИЕ ТОМА |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |                 |             |      |        |       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |                 |             |      |        |       | Стадия                                                                                                                             | Лист | Листов |
|              |              |                 |             |      |        |       | П                                                                                                                                  |      | 1      |
|              |              |                 |             |      |        |       |  ООО СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |        |

## СОДЕРЖАНИЕ

Лист

|                                                                                                                                                                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Общие сведения .....                                                                                                                                                                                             | 3  |
| 2 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства ..... | 6  |
| 2.1 Свойства грунтов .....                                                                                                                                                                                         | 7  |
| 2.2 Специфические грунты .....                                                                                                                                                                                     | 11 |
| 2.3 Гидрогеологические условия .....                                                                                                                                                                               | 11 |
| 2.4 Климат .....                                                                                                                                                                                                   | 12 |
| 3 Конструктивные решения объектов нового строительства .....                                                                                                                                                       | 14 |
| 8.1 Главный корпус – титул №1 .....                                                                                                                                                                                | 14 |
| 8.2 Башня пересыпки у Главного корпуса – титул №1.1. ....                                                                                                                                                          | 17 |
| 8.3 Дымовая труба .....                                                                                                                                                                                            | 17 |
| 8.4 КРУЭ – титул № 4 .....                                                                                                                                                                                         | 18 |
| 8.5 Маслоаппаратная – титул №5 .....                                                                                                                                                                               | 19 |
| 8.6 Служебно-бытовой корпус (СБК) – титул №7 .....                                                                                                                                                                 | 19 |
| 8.7 Циркуляционная насосная станция (ЦНС) – титул №9 .....                                                                                                                                                         | 19 |
| 8.8 Башенные градирни №1, 2, 3 – титул – 10.1, 10.2, 10.3 .....                                                                                                                                                    | 20 |
| 8.9 Дробильный корпус – титул №14 .....                                                                                                                                                                            | 21 |
| 8.10 Вагоноопрокидыватель – титул №16 .....                                                                                                                                                                        | 21 |
| 8.11 Размораживающее устройство – титул №17 .....                                                                                                                                                                  | 21 |
| 8.12 Баки запаса конденсата – титул №20 .....                                                                                                                                                                      | 22 |
| 8.13 Баки грязного конденсата – титул №22 .....                                                                                                                                                                    | 22 |
| 8.14 Аккумулирующие баки дождевых стоков – титул №31 .....                                                                                                                                                         | 22 |
| 8.15 ХВО с баковым хозяйством и складом реагентов – титул №39 .....                                                                                                                                                | 22 |
| 8.16 Технологические эстакады .....                                                                                                                                                                                | 24 |
| 4 Объекты окружающей застройки, попадающие в зону влияния строительства .....                                                                                                                                      | 25 |
| 5 Состав и сроки работ по геотехническому мониторингу .....                                                                                                                                                        | 38 |
| 6 Деформационные марки .....                                                                                                                                                                                       | 39 |
| 7 Геодезический мониторинг .....                                                                                                                                                                                   | 42 |
| 8 Мониторинг вертикальных деформаций .....                                                                                                                                                                         | 46 |

|              |              |             |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
|--------------|--------------|-------------|------|--------|-------|------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| Взам. инв. № |              |             |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |             |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
| Подп. и дата |              |             |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
|              |              |             |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
| Инв. № подл. | Изм.         | Кол.уч      | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |                                                                                                                                    |      |        |
|              | Разработал   | Николаев    |      |        |       |      |                       |                                                                                                                                    |      |        |
|              | Н. контр.    | Кондратьева |      |        |       |      | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | Стадия                                                                                                                             | Лист | Листов |
|              | ГИП          | Черняков    |      |        |       |      |                       | П                                                                                                                                  | 1    | 60     |
|              | Гл.строитель | Николаев    |      |        |       |      |                       |  ООО СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |        |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.1 Геометрическое нивелирование .....                                                          | 46 |
| 8.2 Тригонометрическое нивелирование .....                                                      | 48 |
| 9 Мониторинг горизонтальных деформаций .....                                                    | 49 |
| 10 Обработка результатов измерений .....                                                        | 51 |
| 10.1 Обработка результатов измерений вертикальных деформаций .....                              | 51 |
| 10.2 Обработка результатов измерений горизонтальных деформаций .....                            | 51 |
| 11 Гидрогеологический мониторинг .....                                                          | 52 |
| 12 Структура и состав отчетной документации .....                                               | 55 |
| 13 Требования безопасности во время выполнения мониторинга .....                                | 56 |
| 13.1 Общие требования безопасности .....                                                        | 56 |
| 13.2 Требования безопасности перед началом работ .....                                          | 56 |
| 13.3 Требования безопасности во время выполнения геодезического мониторинга .....               | 57 |
| 13.4 Требования безопасности во время выполнения мониторинга состояния конструкций зданий ..... | 57 |
| Перечень нормативной документации .....                                                         | 59 |
| Таблица регистрации изменений .....                                                             | 60 |

|      |         |      |       |       |      |              |              |              |                       |           |
|------|---------|------|-------|-------|------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |       |       |      |              |              |              |                       | 2         |
|      |         |      |       |       |      |              |              |              |                       | Формат А4 |

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая программа Геотехнического мониторинга (далее Программа) разработана в соответствии с техническим заданием по объекту: «Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блоки 10, 11, 12)».

Участок строительства расположен в Иркутской области, в городском округе города Усолье-Сибирское, /территория Промышленный массив, улица Индустриальная, земельный участок 32а, Кадастровый номер земельного участка - 38:31:000003:2/, на территории ТЭЦ-11, при этом вся территории станции застроена, проезды асфальтированы, с газонами с редким кустарником и единичными деревьями, с сетью подземных и наземных коммуникаций.

Промплощадка ТЭЦ-11 расположена в экологической зоне атмосферного влияния Байкальской природной территории (Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2006 № 1641-р «О границах Байкальской природной территории и ее экологических зон - центральной экологической зоны, буферной экологической зоны и экологической зоны атмосферного влияния»).

Техническим заданием на проектирование /ТЗ/ предусмотрено проектирование для последующего строительства 3х энергоблоков - №10, №11 и №12 мощностью по 230 МВт каждый, которые располагаются в отдельно стоящем здании главного корпуса.

Система координат: МСК, система высот – Балтийская, 1977 г.

Здания и сооружения, относящиеся к ТЭЦ-11, размещаются на территории существующей промплощадки, которая расположена в экологической зоне атмосферного влияния Байкальской природной территории (Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2006 № 1641-р «О границах Байкальской природной территории и ее экологических зон - центральной экологической зоны, буферной экологической зоны и экологической зоны атмосферного влияния»), и расположена рядом с г. Усолье-Сибирское, включённым в Федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

При проектировании учтены условия, указанные в п/п 9.9 ТЗ, о необходимости «...руководствоваться требованиями Технической политики АО «ЕвроСибЭнерго», утверждённой приказом №ЕСЭН-П-23-100 от 31.10.2023г.», вместе с этим, при проектировании учитываются требования действующих Норм и Правил.

Цель геотехнического мониторинга - обеспечение безопасности строительства, эксплуатационной надежности, сохранности экологической обстановки и контроль стабильности принятых в рабочей документации геотехнических параметров грунтов оснований зданий и сооружений объекта.

Задачи работ: своевременное установление отклонений от принятых в рабочей документации параметров грунтов, несущей способности и деформаций оснований, а также наблюдение за развитием опасных геологических процессов и явлений на площадке строительства, которые могут значительно повлиять на надежность объектов строительства и эксплуатации.

В состав работ по Геотехническому мониторингу входят работы по следующим зданиям и сооружениям (п. 2.1.2 СО 15-34.21.322-2003):

- Главный корпус (номер на Генплане 1) – повышенный уровень ответственности (КС-3);
- Башня пересыпки (поз. 1.1 на Генплане) - нормальный уровень ответственности

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |        |       |      |   |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|------|---|
| Взам. инв. № | стабильности принятых в рабочей документации геотехнических параметров грунтов оснований зданий и сооружений объекта.                                                                                                                                                                                                                               |      |        |       |      |   |
|              | Задачи работ: своевременное установление отклонений от принятых в рабочей документации параметров грунтов, несущей способности и деформаций оснований, а также наблюдение за развитием опасных геологических процессов и явлений на площадке строительства, которые могут значительно повлиять на надежность объектов строительства и эксплуатации. |      |        |       |      |   |
|              | В состав работ по Геотехническому мониторингу входят работы по следующим зданиям и сооружениям (п. 2.1.2 СО 15-34.21.322-2003):                                                                                                                                                                                                                     |      |        |       |      |   |
| Подп. и дата | – Главный корпус (номер на Генплане 1) – повышенный уровень ответственности (КС-3);                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |        |       |      |   |
|              | – Башня пересыпки (поз. 1.1 на Генплане) - нормальный уровень ответственности                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |        |       |      |   |
|              | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |        |       |      |   |
|              | Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |        |       |      |   |
| Инв. № подл. | Изм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |        |       |      |   |
|              | Кол.уч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лист | № док. | Подп. | Дата | 3 |

(КС-2);

– Дымовая труба (поз. 2 на Генплане) - повышенный уровень ответственности (КС-3);

– КРУЭ (поз. 4 на Генплане) – нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Маслоаппаратная (поз. 5 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Служебно-бытовой корпус (поз. 7 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Циркуляционная насосная станция (поз. 9 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Башенные градирни №1, 2, 3 (поз. 10.1, 10.2, 10.3 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Дробильный корпус (поз. 14 на Генплане) - повышенный уровень ответственности (КС-3);

– Вагоноопрокидыватель (поз. 16 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Размораживающее устройство (поз. 17 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Баки запаса конденсата (поз. 20 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Баки грязного конденсата (поз. 22 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– Аккумулирующие баки дождевых стоков (поз. 31 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2);

– ХВО с баковым хозяйством и складом реагентов (поз. 39 на Генплане) - нормальный уровень ответственности (КС-2)

– Технологические эстакады мазутопровода

В эксплуатационный период в состав мониторинга входят работы по наблюдению:

– за состоянием фундаментов;

– осадками фундаментов;

– гидрогеологическим режимом основания.

Геотехническая категория сооружений – 3

В качестве исходных данных были использованы:

1924-3-2024-ИГИ1 «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Текстовая часть»;

– 1924-3-2024-ИГИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Графические приложения. Инженерно-геологические колонки»;

– 1924-3-2024-ИГИ2 «Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Графические приложения. Инженерно-геологические разрезы»;

– 1924-3-2024-ИГФИ «Технический отчет по результатам инженерно-геофизическим изысканиям»;

|              |              |      |        |       |      |                       |           |
|--------------|--------------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Взам. инв. № |              |      |        |       |      |                       | Лист<br>4 |
|              | Подп. и дата |      |        |       |      |                       |           |
|              |              |      |        |       |      |                       |           |
|              |              |      |        |       |      |                       |           |
| Инв. № подл. |              |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист<br>4 |
|              |              |      |        |       |      |                       |           |
|              |              |      |        |       |      |                       |           |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |           |

– 1924-3-2024-ИГМИ «Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологическим изысканиям.»;

Анализ результатов мониторинга должен осуществляться специализированной организацией с выполнением контроля за отклонением контролируемых параметров (несущей способности, деформаций, уровня подземных вод, в том числе тенденции их изменений, превышающие ожидаемые).

Мониторинг выполняется в течении всего периода эксплуатации сооружения (Продолжительность мониторинга может быть сокращена при стабилизации изменений контролируемых параметров или увеличена при отсутствии стабилизации изменений контролируемых параметров).

В процессе мониторинга необходимо обеспечивать своевременность информирования ЭО о выявленных отклонениях контролируемых параметров.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 5    |

Формат А4

## 2 СВЕДЕНИЯ О ТОПОГРАФИЧЕСКИХ, ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ, ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ, МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Территория расположена в пределах надпойменной террасы реки Ангары и сложена техногенными и аллювиально-делювиальными отложениями четвертичного возраста, при этом естественный рельеф в значительной степени преобразован техногенными процессами, вызванными промышленным строительством.

Рельефа участка представлен в абсолютных отметках - от 461,360 до 469,400 м.

В гидрогеологическом отношении площадка характеризуется наличием подземных вод, приуроченных к прослоям песка средней крупности в суглинках и супесях.

Уровень грунтовых вод вскрылся на глубинах 4,3 - 10,9 м, на абсолютных отметках от 455,29 м - до 468,36 м.

Глубина сезонного промерзания составляет 2,91 м.

Специфические грунты представлены насыпными грунтами /согласно СП 11-105-97, части III/.

К неблагоприятным геологическим, инженерно-геологическим процессам и явлениям отнесены грунты по степени морозной опасности, залегающие в зоне сезонного промерзания, которые классифицированы от - непучинистых - до сильнопучинистых.

Сейсмичность района работ /согласно СП 14.13330.2018/ по карте ОСР-2015 А составляет - 7 баллов, по карте ОСР-2015 В - 8 баллов, по карте ОСР-2015 С – 9 баллов.

В соответствии с Техническим отчетом №1924-3-2024-ИГФИ, расчетная сейсмичность для площадки строительства принята для периода повторяемости Т=5000 лет (Карта ОСР-2015-С) – 8,3 балла шкалы MSK-64.

В геолого-литологическом строении принимают участие 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), выделенные по данным бурения и лабораторных исследований.

Категория сложности инженерно-геологических условий – II согласно приложения Г СП 47.13330.2016, при этом:

- поверхность наклонная, слаборасчлененная, в несколько слоёв, залегающих наклонно или с выклиниванием;
- мощность изменяется закономерно;
- инженерно-геологические процессы не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений.

– при выборе типов фундаментов зданий или сооружений принимаются во внимание рекомендации Отчёта о необходимости учёта наличие грунтов III-й категории в геологическом строении, вместе с этим, Отчётом не рекомендуется также в основаниях фундаментов использовать водо-насыщенные грунты - без проведения предварительных мероприятий по улучшению их строительных свойств, как и не рекомендовано использовать в основаниях фундаментов техногенных грунтов.

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

|      |         |      |        |       |      |                              |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|------------------------------|------|
|      |         |      |        |       |      |                              | Лист |
|      | -       |      |        |       |      | <b>470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ</b> | 6    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                              |      |

## 2.1 Свойства грунтов

В геолого-литологическом строении принимают участие 15 инженерно-геологических элементов (ИГЭ), выделенные по данным бурения и лабораторных исследований.

Статистическая обработка результатов лабораторных исследований проводилась по ГОСТ 20522-2012. Номенклатура грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2020.

Ниже приводится подробная характеристика каждого выделенного ИГЭ.

*Техногенные отложения tQ.*

Техногенные грунты залегают по всей поверхности площадки до глубины 0,2 - 3,1 м.

ИГЭ 1. Насыпной грунт – представлен песком, галечниковым грунтом с песчаным заполнителем и супесью пластичной с гравием, галькой до 20 20-30%, обломки кирпича, куски бетона. Вскрывается практически всеми скважинами с поверхности. Мощность слоя 0,1 - 6,8 м.

Подстилают насыпные грунты суглинок легкий твердый, тугопластичный, мягкопластичный, песок мелкий плотный малой степени водонасыщения.

*Аллювиально-делювиальные грунты – adQIV*

ИГЭ-31. Суглинок легкий твердый. Вскрывается практически всеми скважинами. Залегают в верхней и средней части разреза на глубине 0,0 - 15,4 м в форме слоя мощностью 0,3 - 13,6 м.

ИГЭ-32. Суглинок легкий тугопластичный. Вскрывается в верхней части разреза переслаивается с суглинком мягкопластичным, пластичной супесью. Встречен на глубине 0,0 - 7,5 м. Вскрытая мощность 0,2 - 9,2 м.

ИГЭ-33. Суглинок легкий мягкопластичный. Залегают в верхней части разреза под суглинком легким тугопластичным и насыпными грунтами на глубине 0,4 - 7,5 м. Мощность слоя 0,4 - 4,3 м.

ИГЭ-34. Суглинок легкий текучепластичный. Залегают в верхней части разреза под суглинком легким тугопластичным и насыпными грунтами на глубине 1,3 - 3,5 м. Мощность слоя 0,8 - 1,9 м.

ИГЭ-42. Супесь пластичная. Залегают в верхней части разреза на глубине 0,0-10,4м, переслаивается с суглинком тугопластичным и суглинком полутвердым, мягкопластичным, песком мелким плотным малой степени водонасыщения, вскрытая мощность слоя 0,2 - 8,4 м.

ИГЭ-52. Песок мелкий плотный малой степени водонасыщения. Вскрывается в верхней части разреза. Залегают под почвенно-растительным слоем, насыпными грунтами, суглинком тугопластичным на глубине 0,0 - 11,70 м, вскрытая мощность слоя 0,1 - 6,7 м.

ИГЭ-54. Песок мелкий плотный, насыщенный водой. Вскрывается в верхней части разреза. Залегают под ИГЭ-52, суглинком тугопластичным на глубине 4,1 - 9,5 м, вскрытая мощность слоя 0,2 - 5,7 м.

*Делювиально-элювиальные грунты – deQIV.*

ИГЭ-30. Суглинок легкий твердый. Имеет повсеместное распространение, вскрывается практически всеми скважинами на глубине 2,3 - 26,7 м. Залегают в средней и нижней части разреза переслаивается с песком средней крупности с дресвой и

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 7         |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |

щебнем средней степени водонасыщения, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,4 до 15,1 м.

ИГЭ-41. Супесь твердая. Имеет повсеместное распространение, вскрывается практически всеми скважинами на глубине 0,7 - 22,4 м. Залегаёт в средней и нижней части разреза переслаивается с песком средней крупности с дресвой и щебнем средней степени водонасыщения, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,4 до 14,1 м.

ИГЭ-53. Песок средней крупности с дресвой и щебнем средней плотности малой степени водонасыщения. Имеет повсеместное распространение. Залегаёт в нижней и средней части разреза на глубине 2,9 - 23,5 м, переслаивается с супесью твердой, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,2 до 19,9 м.

ИГЭ-64. Щебенистый грунт с песчаным заполнителем. Имеет повсеместное распространение. Залегаёт в нижней и средней части разреза на глубине 6, 7 - 23,9 м, переслаивается с супесью твердой, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,5 до 24,1 м.

*Скальные грунты юрского периода – J.*

ИГЭ-91. Песчаник очень низкой прочности. Имеет повсеместное распространение. Залегаёт в нижней части разреза на глубине 11,2 - 40,3 м, переслаивается с песчаниками ИГЭ-93, 94, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,5 до 18,6 м. RQD = 35%.

ИГЭ-93. Песчаник пониженной прочности. Имеет повсеместное распространение. Залегаёт в нижней части разреза на глубине 12,3 - 43,9 м, переслаивается с песчаниками ИГЭ-91, 94, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,8 до 19,1 м. RQD = 55%.

ИГЭ-94. Песчаник малопрочный. Имеет повсеместное распространение. Залегаёт в нижней части разреза на глубине 19,2 - 41,8 м, переслаивается с песчаниками ИГЭ-91, 93, вскрытая мощность слоя изменяется от 0,8 до 21,4 м. RQD = 70%.

По результатам лабораторных испытаний грунты по отношению к бетонам марок W4, W6, W8 – неагрессивные (СП 28.13330.2017)

Коррозионная агрессивность грунтов к стали – от низкой до средней (ГОСТ 9.602.2016).

Глубина сезонного промерзания грунтов (по расчету) – 2,91 м.

По степени морозной опасности грунты, залегающие в зоне сезонного промерзания до 2,8 м классифицированы согласно ГОСТ 25100-2020 (см. табл. 1).

Таблица 1 – Классификация грунтов по степени морозной опасности

| № ИГЭ | Наименование грунта                              | Степень морозной опасности |
|-------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| 31    | Суглинок легкий твердый                          | слабопучинистый            |
| 32    | Суглинок легкий тугопластичный                   | слабопучинистый            |
| 33    | Суглинок легкий мягкопластичный                  | сильнопучинистый           |
| 42    | Супесь пластичная                                | среднепучинистый           |
| 52    | Песок мелкий плотный малой степени водонасыщения | непучинистый               |

|              |                       |         |      |        |       |      |           |
|--------------|-----------------------|---------|------|--------|-------|------|-----------|
| Взам. инв. № |                       |         |      |        |       |      | Лист<br>8 |
|              | Подп. и дата          |         |      |        |       |      |           |
|              |                       |         |      |        |       |      |           |
|              |                       |         |      |        |       |      |           |
| Инв. № подл. | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |         |      |        |       |      | Формат А4 |
|              |                       |         |      |        |       |      |           |
|              | Изм.                  | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |           |





## 2.2 Специфические грунты

На исследованной площадке к специфическим грунтам согласно СП 11-105-97, часть III отнесены техногенные грунты (ИГЭ-1).

Насыпные грунты (ИГЭ-1) полностью перекрывают естественные грунты на площадке изысканий.

Техногенные грунты залегают по всей поверхности площадки до глубины 0,2-3,1 м.

*ИГЭ 1. Насыпной грунт* – представлен песком, галечниковым грунтом с песчаным заполнителем и супесью пластичной с гравием, галькой до 20 20-30%, обломки кирпича, куски бетона. Вскрывается практически всеми скважинами.

Подстилают насыпные грунты суглинок легкий твердый, тугопластичный, мягкопластичный, песок мелкий плотный малой степени водонасыщения.

Характеризуются как свалки грунтов, отходов производств – III типа, образованные неорганизованным накоплением в период строительства на прилегающих площадках. Согласно табл. 6.9 СП 22.13330.2011 насыпные грунты характеризуются как не слежавшиеся, не более 3-5 лет.

В основании фундаментов использовать не рекомендуется. В связи с этим физико-механические свойства грунта не изучены. При проектировании руководствоваться требованиями СП 22.13330.2016, гл. 6.6. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*.

## 2.3 Гидрогеологические условия

По условиям циркуляции и в соответствии с принятым стратиграфическим делением подземные воды на изучаемой территории - порово-пластовые воды четвертичных отложений.

Подземные воды четвертичных отложений широко развиты. Среди них наиболее распространены грунтовые воды.

Грунтовые воды. В гидрогеологическом отношении участки изысканий характеризуется наличием подземных вод, приуроченных к прослоям песка средней крупности в суглинках и супесях.

На период изысканий подземные воды вскрыты на глубине 2,2-13,6 м, на абсолютных отметках 450,63-466,52 м.

Устанавливается водоносный горизонт на глубине 2,2-10,1м (абс. отм. 454,53-466,52 м).

Напор составляет 0,0-3,9 м. Мощность обводнённой толщи составляет 0,2-1,4 м.

Водоносный горизонт гидравлически не связан с поверхностными водами реки Ангара. Питание его осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подъем уровня за счет капиллярного поднятия.

Водовмещающие грунты – песок мелкий, насыщенный водой (ИГЭ-54), суглинок текучепластичный (ИГЭ-34), суглинок мягкопластичный (ИГЭ-33), суглинок тугопластичный (ИГЭ-32), супесь пластичная (ИГЭ-42).

Максимальный прогнозный уровень грунтовых вод устанавливается на глубине проектирования водонесущих коммуникаций. В следствие утечек возможно формирование обновленного уровня грунтовых вод.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |              |  |              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------|--|--------------|--|
| Взам. инв. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Подп. и дата |  | Инв. № подл. |  |
| <p>Устанавливается водоносный горизонт на глубине 2,2-10,1м (абс. отм. 454,53-466,52 м).</p> <p>Напор составляет 0,0-3,9 м. Мощность обводнённой толщи составляет 0,2-1,4 м.</p> <p>Водоносный горизонт гидравлически не связан с поверхностными водами реки Ангара. Питание его осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, подъем уровня за счет капиллярного поднятия.</p> <p>Водовмещающие грунты – песок мелкий, насыщенный водой (ИГЭ-54), суглинок текучепластичный (ИГЭ-34), суглинок мягкопластичный (ИГЭ-33), суглинок тугопластичный (ИГЭ-32), супесь пластичная (ИГЭ-42).</p> <p>Максимальный прогнозный уровень грунтовых вод устанавливается на глубине проектирования водонесущих коммуникаций. В следствие утечек возможно формирование обновленного уровня грунтовых вод.</p> |  |              |  |              |  |
| 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |              |  |              |  |
| Лист                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |              |  |              |  |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |              |  |              |  |

Согласно СП 28.13330.2017 степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на металлические конструкции – среднеагрессивная (табл.Х.3 приложение Х).

Ниже в табл.2-4 приводится краткая характеристика основных элементов климата.

| Станция | I     | II    | III  | IV  | V   | VI   | VII  | VIII | IX  | X   | XI   | XII   | Год |
|---------|-------|-------|------|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|-------|-----|
| Иркутск | -18,4 | -15,5 | -6,7 | 2,5 | 9,8 | 15,8 | 18,2 | 15,7 | 9,1 | 1,5 | -7,9 | -15,7 | 0,7 |

| Характеристика                                                                                                            | метеостанция Иркутск |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 1. Абсолютная минимальная температура воздуха, °С                                                                         | -50                  |
| 2. Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченность 0,98°С; 0,92 °С                               | -35; -33             |
| 3. Средняя температура воздуха наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 °С; 0,92 °С                                  | -38; -37             |
| 4. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С                                           | 9,4                  |
| 5. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %                                          | 79                   |
| 6. Количество осадков за ноябрь-март, мм                                                                                  | 69                   |
| 7. Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль                                                                     | В                    |
| 8. Продолжительность, сут, и средняя температура воздуха, °С, отопительного периода продолжительность средняя температура | 233 -7,6             |
| 9. Скорость ветра в холодный период, м/с                                                                                  | 2,1                  |
| 10. Температура воздуха, обеспеченность 0,98°С; 0,95°С                                                                    | 26; 22               |
| 11. Средняя максимальная температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С                                                  | 25,0                 |

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 12   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

| Характеристика                                                                  | метеостанция Иркутск |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 12. Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С  | 12,5                 |
| 13. Абсолютная максимальная температура воздуха, °С                             | 37                   |
| 14. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, % | 73                   |
| 15. Количество осадков за апрель-октябрь, мм                                    | 401                  |
| 16. Преобладающее направление ветра за июнь-август                              | 3                    |
| 17. Скорость ветра в теплый период, м/с                                         | 1,7                  |
| 18. Суточный максимум осадков, мм                                               | 114                  |

Таблица 4 - Ветровые нагрузки по участку строительства

| № | Нормативное значение ветрового давления | Ветровой район | Примечание                                                         |
|---|-----------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | 0,38(38) кПа (кгс/м <sup>2</sup> )      | III            | Таблица 11.1 и карта 2 обязательного приложения Е СП 20.13330.2016 |

Таблица 5 - Гололёдные нагрузки по участку строительства

| № | Нормативная толщина стенки гололёда, мм | Гололёдный район | Примечание                                                         |
|---|-----------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | 5                                       | II               | Таблица 12.1 и карта 3 обязательного приложения Е СП 20.13330.2016 |

Таблица 6 - Снеговые нагрузки по участку строительства

| № | Нормативный вес снегового покрова, кПа (кгс/м <sup>2</sup> ) | Снеговой район | Примечание                                                         |
|---|--------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1,0 (100)                                                    | II             | Таблица 10.1 и Карта 1 обязательного приложения Е СП 20.13330.2016 |

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 13        |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |
|      |         |      |        |       |      |                       |           |

### 3 КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

#### 8.1 Главный корпус – титул №1

Каркас здания Главного корпуса выполнен в металлических конструкциях.

Шаги колонн в продольном направлении Главного корпуса приняты 12,0 м.

Устойчивость поперечных рам каркаса обеспечивается жестким сопряжением стропильных ферм котельного, турбинного отделений и фильтровального зала с колоннами каркаса здания, а также жестким защемлением баз колонн в плоскостях рам на уровне верха фундаментов.

В продольном направлении прочность и общая устойчивость каркаса обеспечивается вертикальными связями и распорками между колоннами, установленными в местах, свободных от технологических проходов.

Устойчивость покрытий отделений, влияющая на обеспечение общей устойчивости и пространственной неизменяемости каркаса здания в целом, обеспечивается системой вертикальных связей, установленных между стропильными фермами, распорками и горизонтальными связями, расположенными в уровне верхних и нижних поясов этих ферм.

Специальными горизонтальными связевыми фермами, выполняемыми в уровне верхних поясов стропильных ферм, вся возможная горизонтальная сейсмическая нагрузка от ярусной массы покрытий отделений через системы вертикальных связей продольных рядов колонн каркаса передаётся на монолитные ж.б. ростверки свайных оснований. Все горизонтальные ярусные массы междуэтажных перекрытий БДО, создающие сейсмические горизонтальные нагрузки, системами горизонтальных распорок по продольным рядам колонн каркаса также передают их на те же системы вертикальных связей по колоннам, и – далее – на ростверки свайных оснований.

Для защиты каркаса здания от прогрессирующего обрушения в случае локального разрушения одних из несущих конструкций при аварийных воздействиях, не предусмотренных условиями нормальной эксплуатации сооружений (пожары, взрывы, ударные воздействия транспортных средств, несанкционированная перепланировка и т.п.) приняты определённые конструктивные решения по выполнению каркаса и вертикальных связей, основанные на выполненных конструктивных расчётах. Реализация конструктивных решений означает, что в случае аварийных воздействий могут быть допущены локальные разрушения отдельных несущих элементов, но эти первоначальные разрушения никаким образом не могут приводить к обрушению или разрушению как конструкций каркаса, на которые передается нагрузка, ранее воспринимавшаяся элементами, поврежденными аварийным воздействием, так и, тем более, всего каркаса и всего здания, в целом.

Устойчивость здания к прогрессирующему обрушению обеспечивается следующими экономичными средствами:

- рациональным конструктивно-планировочным решением здания с учетом возможности возникновения рассматриваемой аварийной ситуации;
- конструктивными мерами, обеспечивающими не разрезность конструкций;
- применением лёгких эффективных строительных материалов, направленных на снижение ярусных масс, создающих горизонтальные сейсмические нагрузки;
- применением материалов и конструктивных решений, обеспечивающих развитие в элементах конструкций и их соединениях пластических деформаций.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |    |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|----|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |    |
|      |         |      |        |       |      |                       |      | 14 |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |    |

|      |         |      |        |       |      |                       |      |    |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|----|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |    |
|      |         |      |        |       |      |                       |      | 14 |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |    |

При оценке устойчивости здания к прогрессирующему обрушению рассматривались лишь наиболее опасные расчетные схемы разрушения, при этом расчёт по прочности и устойчивости выполнен на особое сочетание нагрузок и воздействий, включающее постоянные и временно-длительные нагрузки, а также и возможные сейсмические воздействия.

В качестве критериев выбора сценариев для расчетов на устойчивость к прогрессирующему обрушению принималось возможное разрушение одного из наиболее нагруженных несущих элементов стальных конструкций, а также возможные разрушения элементов, отказ которых может привести к наибольшим повреждениям здания. Были рассмотрены следующие сценарии:

- отказ наиболее нагруженной рядовой колонны, в том числе для колонн вне связевого блока (по каждому ряду колонн);
- отказ наиболее нагруженной угловой колонны (по каждому ряду колонн).

Как конструктивными, так и расчётными схемами каркаса Главного корпуса предусмотрено, что возможные отказы одной из несущих колонн несущих рам каркаса здания должны восприниматься системой вертикальных связей, установленных по каждому из продольных рядов колонн таким образом, что они образуют при работе мощные вертикальные связевые фермы, с поперечными сечениями элементов, достаточными для соответствующего перераспределения усилий между остающимися в работе элементами каркаса, при этом горизонтальными поясами вертикальных ферм служат системы горизонтальных распорок, установленных по колоннам, а элементами вертикальной решётки служат вертикальные связи достаточной несущей способности.

При этом в расчётах каркаса сопряжения опорных узлов/баз колонн с фундаментами в продольном направлении считаются - шарнирными, а в поперечном направлении – жёсткими.

Колонны каркаса здания приняты следующих поперечных сечений:

- в электротехническом отделении – прокатные широкополочные двутавры;
- в турбинном отделении, в бункерно-деаэрационной этажерке, в котельном отделении, в отделении электрофильтров и в дымососном отделении – составного сечения с поясами из прокатных широкополочных двутавров или из сварных двутавров, с 2-х плоскостной решёткой, состоящей из одиночных горячекатаных уголков или из горячекатаных труб квадратного поперечного сечения.

В качестве несущих конструкций покрытий отделений здания Главного корпуса применены:

- в турбинном, котельном, дымососном отделениях и в отделении электрофильтров – малоуклонные индивидуальные стропильные фермы с поясами из широкополочных двутавров или из парных уголков с решёткой из квадратных труб, из парных уголков или из широкополочных двутавров;
- в электротехнической пристройке, в БДО - стропильные балки, выполненные из прокатных широкополочных двутавров.

Ригелями междуэтажных перекрытий этажерки БДО и электротехнической пристройки служат прокатные широкополочные двутавры.

Междуэтажные перекрытия этажерки БДО и электротехнической пристройки (БЭУ), в зависимости от величин монтажных нагрузок, приняты:

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 15        |
|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|      |         |      |        |       |      |                       |           |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       | Формат А4 |

- либо в виде монолитных ж.б. плит, выполняемых по оцинкованным кровельным профилированным настилам, которые выступают в роли не извлекаемых опалубок;
- либо – металлическими с применением листов рифлёной стали, уложенных по второстепенным балкам.

Подкрановые балки мостовых кранов выполнены из сварных сплошностенчатых двутавров.

В качестве несущих элементов кровель приняты оцинкованные кровельные профнастилы, уложенные по прогонам, выполненным из горячекатаных двутавровых балок.

Фундаментами металлических колонн каркаса здания, также, как и фундаментами металлических колонн каркасов котлов, служат монолитные ж.б. ростверки из бетона В30, W8, F200, объединяющие свайные основания в виде буронабивных свай d620 мм длиной 25 м, из бетона В30, W8, F200. Арматурные стержни ростверков приняты класса А500СЕ.

Для турбоагрегата принят рамный фундамент. Верхнее строение представляет собой ортогональную пространственную раму, имеющую шесть пролетов в продольном направлении и семь поперечных рам. Отметка обслуживания турбоагрегата +12.600. Опорная платформа фундаментов состоит из продольных и поперечных балок прямоугольного, таврового и Г-образного сечения высотой от 1.0 м до 2.3 м. Габариты верхнего строения фундаментов: длина – 32.95 м, ширина (максимальная) – 11.0 м. Опорная платформа установлена на 14 колоннах высотой около 10.5 м и сечением 1.0 х 1.0 м. Конденсатор опирается на колонны сечением 1.34 х 1.0 м. Колонны снизу заделаны в железобетонную монолитную плиту с габаритами 32.65 м х 8.2 м и толщиной 2.0 м. Отметка верха плиты фундамента минус 0.150, поверх выполнен силовой пол толщиной 150 мм. Отметка подошвы фундаментной плиты минус 2.150, в фундаментную плиту жестко заделаны буронабивные сваи диаметром 620 мм и длиной 25 м.

Применение буронабивных свай в качестве оснований фундаментных ростверков обусловлено однозначным требованием действующих Норм - СП 14.13330-2018 /п. 6.2/, а также грунтовыми условиями, обнаруженными при проведении Изысканий. Применение забивных свай для организации надёжных оснований не представилось возможным из-за ограниченных несущих способностей поставляемых сборных ж.б. свай. Поскольку на определённых глубинах обнаружены подземные воды, при бурении скважин для последующего устройства в них армированных буронабивных свай должно быть предусмотрено применение защитных извлекаемых обсадных инвентарных труб.

От фундаментов каркасов, от фундаментов под вспомогательное технологическое оборудование фундаменты оборудования с большими вибрационными нагрузками отделены деформационными швами.

Фундаментами основного и вспомогательного оборудования, расположенного внутри главного корпуса служат монолитные ж.б. фундаменты, опирающиеся либо на уплотнённые грунтовые подушки, либо на монолитные ж.б. ростверки, объединяющие системы буронабивных свай, либо - на монолитных ж.б. плиты перекрытий БДО.

В помещениях на нулевой строительной отметке, свободных от фундаментов колонн и основного оборудования, а также в местах с плотной насыщенностью площади пола тепломеханическим, электротехническим и вспомогательным

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                       | 16   |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

Силовые плиты полов также отделяются от фундаментов под оборудование деформационными швами.

Фундаментами колонн каркаса Башни служит монолитная ж.б. плита глубокого заложения из бетона В30, W6, F200 с опиранием на свайные основания в виде буронабивных свай, аналогичных применённым по Главному корпусу.

Для армирования ствола принимается арматура горячекатаная периодического профиля по ГОСТ 5781-82 класса А500.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 17   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

На отметке +4,800 запроектировано железобетонное перекрытие толщиной 100 мм по металлическим балкам. На перекрытии расположена разделительная стенка из кислотоупорного кирпича для направления потоков отходящих газов. В перекрытии предусмотрены устройства для сбора и отвода конденсата из трубы диаметром 159×6 мм из стали 12Х18Н10Т ГОСТ 7350-77 с теплоизоляцией из минеральной ваты толщиной 50 мм.

Железобетонное перекрытие запроектировано из бетона В25 по ГОСТ 26633-2012 с водонепроницаемостью W8, арматура класса А500 по ГОСТ 5781-82.

Балки перекрытия - двутавр №50 Б2 (главные балки), №30Б2 (второстепенные) по ГОСТ Р 57837-2017 из стали класса С345 ГОСТ 27772-2021 г.

На отметке +6,500 предусматриваются два проема для врезки газоходов сечением 6,0 × 8,4(н) м.

На отметке 0,000 предусматриваются два рабочих проема для производства строительных и монтажных работ, размеры проемов - 1,8 × 2,5(н) м, 3,0 × 3,75(н). После окончания работ по возведению дымовой трубы рабочий проем 3,0 × 3,75(н) закладывается кирпичом марки Кр-р-по 250х120х65/1НФ/125/2/150/ГОСТ 530-2012 на цементном растворе марки 50. Категория кирпичной кладки – II. В рабочий проем 1,8х2,5(н) после окончания работ монтируются металлические ворота.

Фундамент для дымовой трубы принят свайный с монолитным железобетонным ростверком с массивной плитой и стаканной частью. Отметка обреза фундамента – 0,000 (466.40). Плита ростверка имеет форму круга в плане с диаметром 36,0 м, глубина заложения ростверка 5,6 м, толщина плитной части – 4,0 м.

Стакан фундамента запроектирован из бетона класса В25, W8, F200; плитная часть ростверка – из бетона класса В25; W8, F200. Для армирования ростверка принимается арматура горячекатаная периодического профиля класса А500СЕ ГОСТ 34028-2016.

Сваи приняты висячие набивные по технологии непроходного шнека в съемных обсадных трубах, диаметр свай – 630 мм, длина свай – 22,0 м. Бетон класса В25, W10, F150; арматура класса А500СЕ ГОСТ 34028-2016.

Подготовка под фундамент выполняется из бетона класса В10, толщиной 100 мм.

На плите ростверка, для фиксации геодезических отметок и наблюдения специализированной организацией за осадкой фундамента и креном трубы в период строительства и эксплуатации, устанавливаются осадочные репера.

Обратная засыпка пазух котлована производится песком средней крупности послойно с тщательным уплотнением до объемной массы скелета грунта 1,6 - 1,65 т/м³, коэффициент уплотнения не ниже 0,95. Во время обратной засыпки котлована устанавливается заземляющий контур молниезащиты.

Вокруг трубы выполняется отмостка из бетона класса В20, F150, W6 толщиной 100 мм по щебеночной подготовке толщиной 100 мм.

#### 8.4 КРУЭ – титул № 4

Каркас здания КРУЭ - металлический с колоннами и ригелями в виде широкополочных двутавров, ригели и второстепенные балки междуэтажных перекрытий встройки, а также прогоны кровли выполнены также с применением широкополочных двутавров.

|                                                                                                                                                                                                                                           |              |  |  |  |  |                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|--|--|--|-----------------------|----|
| Инв. № подл.                                                                                                                                                                                                                              | Взам. инв. № |  |  |  |  | Лист                  |    |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Подп. и дата |  |  |  |  |                       |    |
|                                                                                                                                                                                                                                           | Изм.         |  |  |  |  |                       |    |
| послойно с тщательным уплотнением до объемной массы скелета грунта 1,6 - 1,65 т/м <sup>3</sup> , коэффициент уплотнения не ниже 0,95. Во время обратной засыпки котлована устанавливается заземляющий контур молниезащиты.                |              |  |  |  |  | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | 18 |
| Вокруг трубы выполняется отмостка из бетона класса В20, F150, W6 толщиной 100 мм по щебеночной подготовке толщиной 100 мм.                                                                                                                |              |  |  |  |  |                       |    |
| 8.4 КРУЭ – титул № 4                                                                                                                                                                                                                      |              |  |  |  |  |                       |    |
| Каркас здания КРУЭ - металлический с колоннами и ригелями в виде широкополочных двутавров, ригели и второстепенные балки междуэтажных перекрытий встройки, а также прогоны кровли выполнены также с применением широкополочных двутавров. |              |  |  |  |  |                       |    |



электротехническими помещениями, расположенной в осях 1-2, имеющей пролёт 10,0 м. В противоположном торце здания на отм. 0,000, в осях 10-11 предусмотрена монтажная площадка, ограждённая со стороны приямка «машзала» с отметкой -5,600.

В подземной части (машзале) расположены насосы, опирающиеся на фундаменты, трубопроводы с задвижками и площадками обслуживания и с переходными лестницами, с площадками прохода на монтажную площадку.

Надземная часть здания в осях 1-2 решена в металлическом каркасе с колоннами и ригелями покрытия из прокатных широкополочных двутавров и представляет собой отдельный динамический блок, антисейсмический шов проходит по оси 2.

Фундаментами крайних колонн каркаса, расположенных по рядам Б и Ж, а также колонн по оси 2 служат пилястры монолитных ж.б. стен подвала-приямка ЦНС, из которых предусмотрены выпуски анкерных болтов креплений опорных частей колонн каркаса. Для восприятия продольных горизонтальных воздействий на каркас и передачи их на фундаменты, в пилястрах стен подземной части насосной установлены специальные закладные детали-«шпоры», к которым закреплены опорные плиты колонн на монтаже.

Поперечная жесткость и устойчивость каркаса здания и пристройки обеспечивается жестким защемлением колонн в фундаментах, жёсткими рамными узлами креплениями ригелей междуэтажных перекрытий пристройки, жёсткими монолитными плитами перекрытий пристройки и жестким креплением ферм покрытия к колоннам каркаса.

Устойчивости каркасов здания и пристройки в продольном направлении обеспечиваются вертикальными связями с распорками, устанавливаемыми между колоннами.

Жёсткость и устойчивость покрытия обеспечивается горизонтальными связями по верхним и нижним поясам стропильных ферм и вертикальными связями по фермам.

### 8.8 Башенные градирни №1, 2, 3 – титул – 10.1, 10.2, 10.3

Конструктивно испарительные Градирни состоят из надземной части (с отметкой верхней части +88,000, с диаметром в нижней их части 70,0 м, диаметром верхней части 42,5 м), выполняемой в виде металлических каркасов из оцинкованных колонн, оцинкованных горизонтальных поясов-распорок и вертикальных связей, и алюминиевых наружных щитов с кольцевыми площадками и лестницами для подъёма на них, поставляемых комплектно, а также трубопроводов и иного испарительного оборудования, расположенного в нижней части сооружения.

Стальные каркасы оросительных устройств, систем водораспределения и водоулавливающих устройства представлены в виде 3х-ярусных балочных клеток, расположенных в водосборных бассейнах градирен, с опиранием их на монолитные ж.б. плиты пола бассейнов.

Фундаментами колонн каркасов градирен служат пилястры или капители монолитных ж.б. стенок водосборных бассейнов сбора охлаждённой воды по свайному основанию из буронабивных свай, из которых предусматриваются выпуски анкерных болтов для крепления опорных частей колонн каркаса. Для восприятия продольных горизонтальных воздействий на каркас и передачи их на фундаменты, в пилястрах стен предусматриваются специальные закладные детали-«шпоры», к которым

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |      |      |                       |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|------|------|-----------------------|
| Инв. № подл. | <p>на них, поставляемых комплектно, а также трубопроводов и иного испарительного оборудования, расположенного в нижней части сооружения.</p> <p>Стальные каркасы оросительных устройств, систем водораспределения и водоулавливающих устройства представлены в виде 3х-ярусных балочных клеток, расположенных в водосборных бассейнах градирен, с опиранием их на монолитные ж.б. плиты пола бассейнов.</p> <p>Фундаментами колонн каркасов градирен служат пилястры или капители монолитных ж.б. стенок водосборных бассейнов сбора охлаждённой воды по свайному основанию из буронабивных свай, из которых предусматриваются выпуски анкерных болтов для крепления опорных частей колонн каркаса. Для восприятия продольных горизонтальных воздействий на каркас и передачи их на фундаменты, в пилястрах стен предусматриваются специальные закладные детали-«шпоры», к которым</p> |      |       |       |      | Лист |                       |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |      |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |       |       |      |      |                       |
| Изм.         | Коп.уч.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Лист | № док | Подп. | Дата |      |                       |

закрепляются опорные плиты колонн на монтаже. Стены бассейна выполняются до отм. +1,000, вокруг стен бассейнов предусматриваются асфальтовые отмостки шириной более 2,0 м, назначаемой с учётом приёмы возможных осадков в виде «уносов» влаги, возникающих при работе градирен, которые выполняются по бетонным подготовкам, с основаниями в виде втрамбованного в грунт щебня.

### 8.9 Дробильный корпус – титул №14

Устойчивость поперечных рам каркаса обеспечивается жестким сопряжением ригелей с колоннами каркасов зданий, а также жестким защемлением баз колонн в плоскостях рам на уровне верха фундаментов.

В продольном направлении прочность и общая устойчивость каркаса обеспечивается вертикальными связями и распорками между колоннами, установленными в местах, свободных от технологических проходов.

Жёсткими дисками междуэтажных перекрытий и покрытия все возможные горизонтальные сейсмические нагрузки от ярусных масс вертикальными связями продольных рядов колонн каркаса передаются на фундаменты.

Проверочный расчет конструкций дробильного корпуса на прогрессирующее обрушение производится для вариантов отказа несущих колонн.

Фундаментами служат монолитные ж.б. ростверки из бетона В30, W8, F200, объединяющие свайные основания, выполненные из буронабивных свай d620 мм из бетона В30, W8, F200. Арматурные стержни приняты класса А500СЕ.

### 8.10 Вагоноопрокидыватель – титул №16

Колонны каркаса, ригели покрытия здания выполнены из металла.

Устойчивость поперечных рам каркаса обеспечивается жестким сопряжением ригелей с колоннами каркаса, а также жёстким защемлением баз колонн в плоскостях рам на уровне верха фундаментов.

В продольном направлении прочность и общая устойчивость каркаса обеспечивается вертикальными связями и распорками между колоннами, установленными в местах, свободных от технологических проходов.

Жёстким диском покрытия вся возможная горизонтальная сейсмическая нагрузка от ярусных масс сбрасывается на вертикальные связи, установленные по продольным рядам колонн, и передаются на фундаменты.

### 8.11 Размораживающее устройство – титул №17

Каркасом служат металлические колонны, объединённые ригелями с жёсткими рамными узлами в жёсткие рамы.

Покрытие решено профилированными оцинкованными кровельными настилами, уложенными по прогонам в виде прокатных широкополочных двутавров.

Поперечная устойчивость каркаса обеспечивается жестким, рамным креплением ригелей-стропильных балок к колоннам, продольная устойчивость каркаса обеспечивается вертикальными связями, установленными в средних шагах колонн.

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

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 21   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |



Ростверки колонн здания, фундаменты под баки и оборудование - монолитные ж.б. индивидуальные из бетона В30, W6, F200, арматурные стержни приняты класса А500СЕ.

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

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 23   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

### 8.16 Технологические эстакады

В качестве опорных конструкций для технологических трубопроводов и кабельных линий в границах площадки Иркутской ТЭЦ-11 (блок 10, 11, 12) приняты эстакады и отдельно стоящие опоры. При переходах через проезды и автомобильные дороги предусмотрено обеспечение габарита транспортного проезда от дорожного полотна не менее 5,0 м, через железнодорожные пути – не менее 5,5 м от головки рельса.

Пролетные строения одноярусных комбинированных эстакад под технологические трубопроводы состоят из двух вертикальных ферм, соединенных между собой горизонтально расположенными связями и траверсами по верхнему и нижнему поясам ферм. Пролетные строения опираются через надколонники на оголовки ветвей стальных опор. Предусмотрены траверсы для опирания трубопроводов. Опоры эстакад выполняются двух типов: промежуточные и анкерные. Промежуточная опора представляет собой плоскую решетчатую конструкцию, стойки которой выполнены из стальных двутавров, а раскосы - из прокатных уголков. Анкерная опора представляет собой пространственную конструкцию, состоящую из двух плоских решетчатых опор, соединенных связями вдоль оси трассы. Устойчивость эстакад в продольном направлении обеспечивается анкерной колонной, с восприятием ею всех действующих горизонтальных нагрузок. Устойчивость эстакад в поперечном направлении и восприятие горизонтальных технологических и ветровых нагрузок обеспечиваются горизонтальными связями по пролётным строениям, плоскими решётчатыми опорами с ветвями из двутавровых элементов и решёткой из прокатных профилей.

Двух- и трёхъярусные комбинированные эстакады под технологические трубопроводы и кабельные линии в пределах пролёта балок решены в виде плоских опор, объединённых пролётными строениями и продольными связями. Предусмотрены траверсы для опирания трубопроводов и конструкции для крепления кабельных линий. Опоры эстакад выполняются двух типов: промежуточные и анкерные. Промежуточная опора представляет собой плоскую решетчатую конструкцию, стойки которой выполнены из стальных двутавров, а связи - из прокатных уголков. Анкерная опора представляет собой пространственную конструкцию, состоящую из двух плоских решетчатых опор, соединенных связями вдоль оси трассы.

Устойчивость эстакад в продольном направлении обеспечивается анкерной опорой, с восприятием ею всех действующих горизонтальных нагрузок. Устойчивость эстакад в поперечном направлении и восприятие горизонтальных технологических и ветровых нагрузок обеспечиваются горизонтальными связями по пролётным строениям, плоскими решётчатыми опорами с ветвями из двутавровых элементов и решёткой из прокатных профилей.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                       | 24   |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

#### 4 ОБЪЕКТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ, ПОПАДАЮЩИЕ В ЗОНУ ВЛИЯНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Окружающая застройка – существующие здания, сооружения и инженерные коммуникации, расположенные вблизи объектов нового строительства или реконструкции.

Зона влияния нового строительства – расстояние, за пределами которого негативное воздействие на окружающую застройку пренебрежимо мало.

Согласно п.9.36 СП 22.13330.2016 радиус зоны влияния нового строительства или реконструкции допускается ограничивать расстоянием, при котором расчетное значение дополнительной осадки грунтового массива не превышает 1 мм.

В соответствии с п.9.36 СП 22.13330.2016 размер предварительной зоны влияния: 4Нк – при использовании ограждения из стальных элементов (труб, двутавров и т.п.) с консольным креплением либо креплением стальными распорками или подкосами, а также при устройстве котлована в естественных откосах (от нижней границы откоса).

В пределах предварительно назначенной зоны влияния строящихся зданий и сооружений, существующая застройка отсутствует.

Крепление стенок котлована циркуляционных водоводов, располагаемых вдоль Главного корпуса, в зонах компенсаторов существующей эстакады выполнен с помощью буросекущих свай, что в соответствии с требованиями п. 9.36 СП 22.13330.2016 позволяет существенно уменьшить зону предварительного влияния.

Таблица 7 разработана с учетом календарного графика производства строительно-монтажных работ №470.157.ПТ-ПОС.001-ПОС.01, разработанного в томе №470.157.ПТ-ПОС.001, учитывающий очередность строительно-монтажных работ, исключая тем самым возможные воздействия на здания и сооружения новой застройки

Учитывается тип фундамента на свайном основании (Главный корпус, Башенные градирни №2 и 3 – имеют сваи-стойки). Подошва «условного» фундамента (п. 7.4.9 СП 24.13330.2021) много ниже глубин устраиваемых котлованов, в процессе строительства.

Таким образом дополнительных осадок не происходит.

В соответствии с требованиями п. 9.35 СП 22.13330.2016 определение расчетной зоны влияния не требуется.

Характеристики котлованов под проектируемые здания и сооружения объекта «Электростанция Иркутская (блок 10, 11, 12) с предварительными зонами влияния приведены в таблице 7

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 25   |

Формат А4

Таблица 7 - Характеристика котлованов проектируемых зданий и сооружений

| Номер<br>титула        | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                                | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36             | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1-й этап строительства |                                        |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                    |                                 |                                                                      |                                       |
| 1                      | Главный корпус                         | 4,53                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах,<br>грунт –суглинок по<br>большинству скважин.<br>Крутизна откоса 1:0,75.                                                                                                                                                                                     | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k$ - 18,12<br>м. | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 1.1                    | Башня пересыпки<br>(БП)                | 2,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах                                                                                                                                                                                                                                                               | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k$ - 9,2 м.      | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 2                      | Дымовая труба                          | 6,1                         | Котлован круглый,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>крепление стенок<br>котлована выполнить<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>$\varnothing 219$ мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>песок, суглинок (скв. 109<br>-112). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет<br>$4H_k$ – 24,4 м.  | 22,0                            | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована.     |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

26

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений            | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                         | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 2.1             | Отводящие<br>газоходы                             | 0,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – насыпной,<br>суглинок, песок (скв.404 -<br>405,407) Крутизна<br>откосов 1:1.                                                                                                                               | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 1,2$ м.     | 12,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 3.1             | Открытая<br>установка<br>трансформаторов<br>(ОУТ) | 1,8                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками, с временным<br>креплением стенок<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>$\varnothing 219$ мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>насыпной, песок (скв.<br>159-163). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 7,2$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |
| 4               | КРУЭ                                              | 3,95                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах,<br>грунт – суглинок<br>(скв.143-145, 147-148).<br>Крутизна откоса 1:0,75.                                                                                                                                             | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 15,8$<br>м. | 15,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

27

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                         | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                         |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 5               | Маслоаппаратная                        | 3,0                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – насыпной,<br>суглинок, песок (скв.249-<br>251). Крутизну откоса<br>принимаем 1:1.                                          | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 12,0$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | -                                                                             |
| 6               | Склад масла                            | 0,20                        | Заглубление для<br>устройства свайного<br>фундамента<br>незначительное.                                                                                                                                  | Зона влияния<br>незначительная.                                   | 18,0                            | нет влияния                                                          | -                                                                             |
| 7               | Служебно-<br>бытовой корпус<br>(СБК)   | 3,0                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт насыпной, песок,<br>суглинок (скв. 178-181,<br>185-186). Крутизну<br>откоса принимаем по<br>насыпному грунту и<br>песку 1:1. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 12,0$<br>м. | 18,0                            | нет влияния                                                          | -                                                                             |
| 8               | Переходной<br>мостик                   | 3,05                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками, вблизи здания<br>СБК и Башни пересыпки.<br>Временное крепление                                                                   | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет<br>$4H_k - 12,2$ м. | 15,0                            | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована<br>вблизи здания<br>СБК и Башни<br>пересыпки |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

28

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений      | Глубина<br>котлована<br>, м                               | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36                                                                                                                                       | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания<br>и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                       |
|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                             |                                                           | стенок котлована<br>выполнить шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>песок (скв. 180).                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |                                 |                                                                         |                                                                             |
| 9               | Циркуляционная<br>насосная станция<br>(ЦНС) | 9,27 – в<br>рядах А -<br>Б;<br>6,87 – в<br>рядах Б -<br>Ж | Котлован<br>прямоугольный,<br>разноуровневый,<br>открытый. Грунт –<br>суглинок (скв. 113 -115,<br>137, 138). При глубине<br>котлована более 5,0 м,<br>разработку котлована<br>выполнять с<br>вертикальными<br>стенками, со шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). | Предварительная<br>зона влияния от ряда<br>А (осей 1, 11)<br>составляет $4H_k - 37,0$<br>м.<br>Предварительная<br>зона влияния в рядах<br>Б-Ж (осях 1-11)<br>составляет $4H_k - 27,48$<br>м. | -                               | нет влияния                                                             | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |
| 10.1            | Башенная<br>градирня                        | 3,5                                                       | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах,<br>грунт насыпной,                                                                                                                                                                                                                                                           | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 14,0$<br>м.                                                                                                                            | 25,0                            | нет влияния                                                             | -                                                                           |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

29

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                        | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36   | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована  |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                 |                                        |                             | суглинок, супесь (скв. 130 -136), крутизна откоса 1:1.                                                                                                                                                  |                                                          |                                 |                                                                      |                                        |
| 11.1            | Камера переключения                    | 4,4                         | Котлован прямоугольный, открытый, с вертикальными стенками, со шпунтовым ограждением (металлическая труба Ø219 мм с деревянной забиркой, шаг труб – 1,5 -2,0 метра). Грунт – суглинок (скв. 174 - 175). | Предварительная зона влияния составляет $4H_k - 17,6$ м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление стенок котлована             |
| 13.1            | Узел пересыпки №1                      | 0,9                         | Котлован прямоугольный, открытый, естественных откосах. Грунт – песок (скв. 293 - 295), крутизна откоса 1:0,5.                                                                                          | Предварительная зона влияния составляет $4H_k - 3,6$ м.  | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                      |
| 13.2            | Узел пересыпки №2                      | 0,25                        | Заглубление незначительное.                                                                                                                                                                             | Зона влияния незначительная.                             | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                      |
| 13.3            | Узел пересыпки №4                      | 0,25                        | Заглубление незначительное.                                                                                                                                                                             | Зона влияния незначительная.                             | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                      |
| 13.4            | Узел пересыпки №6                      | 7,05                        | Котлован прямоугольный, открытый. Грунт – песок (скв. 302 – 304). При                                                                                                                                   | Предварительная Зона влияния составляет $4H_k - 28,2$ м. | 25,0                            | нет влияния                                                          | Крепление стенок котлована при глубине |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

30

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                      | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаме<br>нтов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания<br>и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                        |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                 |                                        |                             | глубине котлована более 5,0 м, разработку котлована выполнять с вертикальными стенками, со шпунтовым ограждением (металлическая труба Ø219 мм с деревянной забиркой, шаг труб – 1,5 - 2,0 метра).                                                                                                     |                                                                   |                                     |                                                                         | котлована более 5,0 м                                        |
| 13.5            | Узел пересыпки №7                      | 7,5                         | Котлован прямоугольный, открытый. Грунт – песок, суглинок (скв. 205-206), щебенистый (скв. 307). При глубине котлована более 5,0 м разработку котлована выполнять с вертикальными стенками, со шпунтовым ограждением (металлическая труба Ø219 мм с деревянной забиркой, шаг труб – 1,5 - 2,0 метра). | Предварительная зона влияния составляет 4Н <sub>к</sub> – 30,0 м. | 25,0                                | нет влияния                                                             | Крепление стенок котлована при глубине котлована более 5,0 м |
| 13.7            | Узел пересыпки №3                      | 1,25                        | Котлован прямоугольный, открытый, естественных откосах.                                                                                                                                                                                                                                               | Предварительная зона влияния составляет 4Н <sub>к</sub> – 5,0 м.  | 25,0                                | нет влияния                                                             | -                                                            |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

31

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений          | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                    | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36   | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания<br>и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|-------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                                 |                             | Грунт – супесь (скв. 309 - 310), крутизна откоса 1:0,25.                                                                                                                                                                            |                                                          |                                 |                                                                         |                                       |
| 14              | Дробильный корпус                               | 1,6                         | Котлован прямоугольный, открытый, в естественных откосах. Грунт – песок, крутизна откоса 1:1.                                                                                                                                       | Предварительная зона влияния составляет $4H_k - 6,4$ м.  | 25,0                            | нет влияния                                                             | -                                     |
| 15              | Угольный склад                                  | -                           | Устройство котлована не требуется.                                                                                                                                                                                                  | -                                                        | -                               | нет влияния                                                             | -                                     |
| 16              | Разгрузочное устройство с вагоноопрокидывателем | 14,2                        | Котлован прямоугольный, открытый, с вертикальными стенками. Временное крепление стенок выполнить шпунтовым ограждением из металлического шпунта, с креплением распорками. Грунт – суглинок, песок, супесь, песчаник (скв. 264-266). | Предварительная зона влияния составляет $4H_k - 56,8$ м. | -                               | нет влияния                                                             | Крепление стенок котлована            |
| 17              | Размораживающее устройство                      | 2,9                         | Котлован прямоугольный, открытый, с вертикальными стенками, со шпунтовым                                                                                                                                                            | Предварительная зона влияния составляет $4H_k - 11,6$ м. | -                               | нет влияния                                                             | Крепление стенок котлована            |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

32

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                        | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36        | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                        |                             | ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра)<br>Грунт – песок мелкий<br>(скв. 267-269).                                                                                                                                                                       |                                                               |                                 |                                                                      |                                       |
| 19              | Электролизерная<br>станция             | 0,45 –<br>0,75<br>(1,2)     | Под фундаментную<br>плиту идет общий<br>прямоугольный,<br>открытый котлован<br>глубиной 0,45 м, далее<br>на глубину 0,75 м по<br>периметру идет траншея<br>шириной 0,5 м. Грунт<br>насыпной, песок (скв.<br>231-233). Выполнить в<br>естественных откосах,<br>крутизну откоса принять<br>1:0,67 по насыпному<br>грунту. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 4,8$ м. | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 20              | Баки запаса<br>конденсата (2 шт.)      | -                           | Устройство котлована<br>не требуется. Отметка<br>верха свай<br>соответствует отметке<br>планировки.                                                                                                                                                                                                                     | -                                                             | 13,4                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 22              | Баки грязного<br>конденсата (2 шт.)    | 0,150                       | Заглубление<br>незначительное, отметка<br>верха свай находится на                                                                                                                                                                                                                                                       | Зона влияния<br>незначительная.                               | 12,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

33

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений      | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                             |                             | уровне отметки<br>планировки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |                                 |                                                                      |                                       |
| 23              | Бак аварийного<br>слива турбинного<br>масла | 5,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками при глубине<br>котлована более 5,0 м.<br>Временное крепление<br>стенок выполнить<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>насыпной, песок,<br>суглинок (скв. 167-169). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 22,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |
| 24              | Бак чистых стоков                           | 3,95                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах по<br>трем сторонам и<br>вертикальной стенкой<br>вдоль оси 1 Главного<br>корпуса. Грунт –<br>насыпной, песок (скв.<br>184), крутизна откоса<br>1:1. Временное<br>крепление вертикальной                                                                            | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 15,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

34

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений                 | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                             | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                                        |                             | стенки выполнить<br>шпунтовым<br>ограждением.                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |                                 |                                                                      |                                       |
| 25              | Бак аварийного<br>слива<br>трансформаторног<br>о масла | 6,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить временное<br>крепление стенок<br>котлована шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>суглинок (скв.164-166). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 26,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |
| 26              | Модульная<br>станция очистки<br>бытовых сточных<br>вод | 0,35 -<br>0,65<br>(1,0)     | Под фундаментную<br>плиту идет общий<br>прямоугольный,<br>открытый котлован<br>глубиной 0,35 м, далее<br>на глубину 0,65 м по<br>периметру идет траншея<br>шириной 0,5 м. Грунт<br>насыпной (скв. 189-191).<br>Выполнить в<br>естественных откосах,                                                                          | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 4,0$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

35

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений                             | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                         | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                    |                             | крутизну откоса принять<br>1:0,67.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                   |                                 |                                                                      |                                                                             |
| 27              | Локальные<br>очистные<br>сооружения<br>промливневых<br>сточных вод | 6,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить временное<br>крепление стенок<br>котлована шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>суглинок (скв.218). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 26,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована                                            |
| 28              | КНС очищенных<br>сточных вод                                       | 6,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить временное<br>крепление стенок<br>котлована шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной                                                                            | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 26,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

36

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений         | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                         | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания<br>и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                       |
|-----------------|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                |                             | забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>суглинок (скв.219).                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |                                 |                                                                         |                                                                             |
| 29              | КНС<br>хозяйственно-<br>бытовых сточных<br>вод | 8,6                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить временное<br>крепление стенок<br>котлована шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>суглинок (скв.182). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 34,4$<br>м. | -                               | нет влияния                                                             | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |
| 30.1            | КНС<br>промливневых<br>сточных вод             | 10,7                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить крепление<br>стенок котлована<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной                                                                                         | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 42,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                             | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

37

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                       |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                        |                             | забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>супесь, песок (скв. 241-<br>243).                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |                                 |                                                                      |                                                                             |
| 30.2            | КНС<br>промливневых<br>сточных вод     | 10,7                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить крепление<br>стенок котлована<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>суглинок, песок, супесь<br>(скв. 222-224). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 42,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |
| 30.3            | КНС<br>промливневых<br>сточных вод     | 7,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками. При глубине<br>котлована более 5,0 м<br>выполнить крепление<br>стенок котлована<br>шпунтовым ограждением<br>(шпунт металлический).                                                                                                                         | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 30,8$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована при<br>глубине<br>котлована более<br>5,0 м |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

38

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений            | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                      | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                                   |                             | Грунт – насыпной,<br>суглинок, песок, супесь<br>(скв. 183).                                                                           |                                                                   |                                 |                                                                      |                                       |
| 31              | Аккумулирующие<br>баки дождевых<br>стоков (2 шт.) | -                           | Устройство котлована<br>не требуется. Отметка<br>верха свай<br>соответствует отметке<br>планировки.                                   | -                                                                 | 11,5                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 32              | Проходная                                         | 2,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – песок (скв.101-<br>102), крутизна откоса<br>1:1.        | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 9,2$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 33              | Контрольно-<br>пропускной пункт<br>(КПП) для ж/д  | 2,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок (скв.<br>195), крутизна откоса<br>1:0,5.       | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 9,2$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 34              | Гараж<br>бульдозеров                              | 3,05                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок (скв.<br>253 - 257), крутизна<br>откоса 1:0,5. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 12,2$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

39

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений                     | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                        | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 36              | Склад хранения<br>баллонов<br>кислорода и<br>пропан-бутана | 3,0                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – насыпной,<br>суглинок, песок (скв. 238<br>- 240), крутизна откоса<br>1:1. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 12,0$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 37              | Азотная установка                                          | 1,5                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок (скв.<br>230), крутизна откоса<br>1:0.                           | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 6,0$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 38              | Пункт заправки<br>бульдозеров                              | 1,1                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок (скв.<br>258, 260). Крутизна<br>откоса 1:0.                      | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 4,4$ м.     | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |
| 39              | ХВО с баковым<br>хозяйством и<br>складом реагентов         | 2,0                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – песок (скв. 212,<br>213, 221, 228, 229),<br>крутизна откосов 1:1.         | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 8,0$ м.     | 15,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

40

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений              | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                            | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36                                                                                               | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована                                                                |
|-----------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40              | Ресиверы<br>водорода и азота                        | 0,150                       | Заглубление<br>незначительное.                                                                                                                                                                                                                                                              | Зона влияния<br>незначительная                                                                                                                       | 11,0                            | нет влияния                                                          | -                                                                                                    |
| 41              | Кислородная<br>станция                              | 1,1                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – насыпной, песок<br>(скв. 255). Крутизна<br>откоса 1:0,5.                                                                                                                                                      | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 4,4$ м.                                                                                        | -                               | нет влияния                                                          | -                                                                                                    |
| 42              | Буферная емкость<br>хозяйственно-<br>бытовых стоков | 5,7                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками, с временным<br>креплением стенок<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>$\varnothing 219$ мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>насыпной, суглинок (скв.<br>329-331). | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 22,8$<br>м.                                                                                    | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована                                                                     |
|                 | Циркуляционные<br>водоводы                          | 3,85                        | Траншея частично в<br>естественных откосах<br>(крутизна откоса<br>1:1), частично с<br>вертикальными<br>стенками вблизи<br>временных дорог, с                                                                                                                                                | Предварительная<br>зона влияния в местах<br>устройства крепления<br>стенок шпунтовым<br>ограждением<br>составляет $4H_k - 15,4$ м<br>Предварительная | -                               | нет влияния                                                          | Шпунт – для<br>крепления<br>стенок траншеи.<br>Устройство<br>буросекущих<br>свай – для<br>уменьшения |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

41

| Номер<br>титула        | Наименование<br>зданий и<br>сооружений            | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36                                                                               | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                        |                                                   |                             | временным креплением<br>стенок шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>- 2,0 метра). В зонах<br>компенсаторов<br>существующей эстакады<br>крепление стенок<br>траншеи выполнено<br>буросекущими сваями<br>(см. (см. 470.157.ПТ-<br>ПОС.001-ПОС.02 –<br>Схема Стройгенплана 1<br>этапа). | зона влияния в местах<br>устройства крепления<br>стенок ограждением из<br>буросекущих свай<br>составляет 3H <sub>к</sub> -11,55<br>м |                                 |                                                                      | предварительно<br>й зоны влияния.     |
| 2-й этап строительства |                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                 |                                                                      |                                       |
| 2.2                    | Отводящие<br>газоходы                             | 0,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – песок, суглинок<br>(скв.402 -403) Крутизна<br>откосов 1:1.                                                                                                                                                                                                                | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет 4H <sub>к</sub> – 1,2 м.                                                               | 12,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 3.2                    | Открытая<br>установка<br>трансформаторов<br>(ОУТ) | 1,8                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет 4H <sub>к</sub> – 7,2 м.                                                               | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

42

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                     | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                        |                             | стенками, с временным<br>креплением стенок<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>супесь, песок (скв. 155-<br>158).                                         |                                                                   |                                 |                                                                      |                                       |
| 10.2            | Башенная<br>градирня №2                | 3,5                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах,<br>грунт насыпной,<br>суглинок, супесь (скв.<br>130 -136), крутизна<br>откоса 1:1.                                                                                                | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 14,0$<br>м. | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 11.2            | Камера<br>переключения                 | 7,25                        | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками, со шпунтовым<br>ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>насыпной (скв. 172-173).<br>Мощность слоя | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 29,0$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |

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

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

43

| Номер<br>титула        | Наименование<br>зданий и<br>сооружений            | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                                                                                                                                               | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36        | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                        |                                                   |                             | насыпного грунта<br>составляет 4,6 – 6,8 м,<br>требуется замена<br>грунта, вследствие чего<br>глубина котлована<br>увеличивается до 6,6 м.                                                                                                                     |                                                               |                                 |                                                                      |                                       |
| 3-й этап строительства |                                                   |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                               |                                 |                                                                      |                                       |
| 2.3                    | Отводящие<br>газоходы                             | 0,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок, песок<br>(скв.400 -401, 406)<br>Крутизна откосов 1:0,5.                                                                                                                | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 1,2$ м. | 12,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 3.3                    | Открытая<br>установка<br>трансформаторов<br>(ОУТ) | 2,3                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, с<br>вертикальными<br>стенками, с временным<br>креплением стенок<br>шпунтовым ограждением<br>(металлическая труба<br>Ø219 мм с деревянной<br>забиркой, шаг труб – 1,5<br>-2,0 метра). Грунт –<br>насыпной, песок (скв. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 9,2$ м. | -                               | нет влияния                                                          | Крепление<br>стенок<br>котлована      |

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

44

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

| Номер<br>титула | Наименование<br>зданий и<br>сооружений | Глубина<br>котлована<br>, м | Тип котлована.<br>Характер закрепления<br>стенок                                                                                      | Размер зоны влияния<br>по СП 22.13330.2016,<br>п. 9.36            | Длина<br>свай<br>фундаментов, м | Влияние<br>на построенные<br>проектируемые<br>здания и<br>сооружения | Назначение<br>ограждения<br>котлована |
|-----------------|----------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 |                                        |                             | 151-154).                                                                                                                             |                                                                   |                                 |                                                                      |                                       |
| 10.3            | Башенная<br>градирня                   | 3,5                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах,<br>грунт - суглинок (скв. 130<br>-136), крутизна откоса<br>1:0,75. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 14,0$<br>м. | 25,0                            | нет влияния                                                          | -                                     |
| 11.3            | Камера<br>переключения                 | 4,4                         | Котлован<br>прямоугольный,<br>открытый, в<br>естественных откосах.<br>Грунт – суглинок<br>(скв.170-171), крутизна<br>откоса - 0:0,75. | Предварительная<br>зона влияния<br>составляет $4H_k - 17,6$<br>м. | -                               | нет влияния                                                          | -                                     |

Схема расположения зон влияния представлена на чертеже № 470.157.ПТ-ТО1.0017

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ

Лист

45

## 5 СОСТАВ И СРОКИ РАБОТ ПО ГЕОТЕХНИЧЕСКОМУ МОНИТОРИНГУ

Контролируемыми параметрами деформаций в процессе проведения геодезического мониторинга являются величины изменения взаимного положения контролируемых точек здания относительно друг друга или относительно положения, заданного проектной документацией или первоначально определенного при проведении периодических измерений.

Для определения контролируемых параметров деформаций проводят геодезические измерения вертикальных и горизонтальных смещений контрольных точек в соответствующих плоскостях: вертикальной и горизонтальной.

Перечень и точность определения контролируемых параметров деформации определяет Техническое задание.

К контролируемым параметрам деформаций согласно СП 22.13330.2011 (пункт 5.6.4) и СП 126.13330.2012 (пункт 8.6) относятся:

- абсолютная величина смещения;
- текущая величина смещения;
- средняя величина смещения;
- разности смещений контрольных точек;
- относительная разность смещений контрольных точек;
- скорость и приращения скоростей смещений;
- крен;
- относительный прогиб или выгиб конструкции;
- кривизна изгибаемого участка сооружения или конструкции;
- относительный угол закручивания конструкции.

Сроки выполнения работ по проведению геотехнического мониторинга назначаются в соответствии с требованиями СП 22.13330.2016 (таблица 12.1) и зависят от продолжительности строительства объекта, в том числе возведения подземной части, и могут продлеваться при отсутствии стабилизации контролируемых параметров.

Сроки выполнения работ: с начала строительства и не менее двух лет после его завершения.

Периодичность фиксации контролируемых параметров определяется в соответствии с СП 22.13330.2016 (таблица 12.1), увязывается с графиком проведения строительно-монтажных работ и может корректироваться при превышении значениями контролируемых параметров ожидаемых величин или выявлении прочих опасных отклонений.

Периодичность фиксации контролируемых параметров: не реже одного раза в месяц.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 38   |

## 6 ДЕФОРМАЦИОННЫЕ МАРКИ

Геодезические знаки используются для геодезического мониторинга - наблюдения за деформациями сооружений. Геодезические метки, устанавливаемые на поверхности, называются поверхностными, на глубине не менее 0,5 м сезонного промерзания грунта – грунтовыми, на большой глубине – глубинными.

Геодезические марки для исследования деформаций делятся по назначению на:

- опорные марки;
- вспомогательные марки;
- деформационные марки.

Опорные и вспомогательные марки устанавливаются в непосредственной близости от объекта, но вне зоны деформаций и являются отправной точкой, ориентиром, относительно которого определяются смещения деформационных марок, устанавливаемых непосредственно на объект.

Качество результатов наблюдений зависит от правильного выбора геодезических знаков и мест их размещения.

Деформационная марка (осадочная марка) – разновидность геодезических знаков, предназначена для установки непосредственно на объект наблюдений за деформациями. Осадочные деформационные марки устанавливают для контроля как за вертикальными, так и за горизонтальными смещениями объекта.

Деформационные марки укрепляют на фундаментах, колоннах, стенах, перекрытиях и т.п., меняющие свое высотное положение вследствие осадки фундамента здания (сооружения).

Деформационные марки служат для установки или подвески нивелирных реек и определения отметок одних и тех же конструкций в каждом цикле измерения осадки.

Деформационные марки делятся на - стенные, плитные и марки-конструкции.

Стенные марки устанавливаются на вертикальных гранях конструкций, плитные - на горизонтальных плоскостях, «марки-конструкции» – это детали сооружения, используемые в качестве марок.

Стенные осадочные марки по своему устройству и способу закрепления бывают трех типов:

- марки, закладываемые в железобетонные и бетонные конструкции;
- марки, закладываемые в наружные и внутренние кирпичные (блочные) стены и столбы;
- осадочные марки, устанавливаемые на стальные закладные полосы и на стальные колонны.

В местах, где марки могут подвергаться нарушению и порче (у входов, в тесных проемах и т.д.), устанавливаются марки в виде костыля с полусферической головкой и предохранительным колпачком.

Плитные осадочные марки, расположенные на перекрытиях подземных сооружений, горизонтальных обрезах фундаментов и т.п., выполняются двух типов:

- марки в местах, подверженных механическим повреждениям (где возможно перемещение грузов по плите, фундаменту и пр.), делаются закрытыми;
- там, где повреждения маловероятны, марки могут состоять из одной заклепки диаметром 20 мм (без защитной коробки), заделываемой в плиту или фундамент на 100 мм с выходом головки наружу.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  | 39   |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  |      |

Установленные на зданиях и сооружениях деформационные марки нумеруются несмываемой краской, привязываются к осям колонн или выступам и углам стен и наносятся на план объекта, хранящийся с материалами по наблюдению за осадкой.

Стенные марки закладываются, как правило, на отм. 0,4–0,8 м, считая от уровня отмостки – для наружных марок и от уровня полов – для марок, устанавливаемых внутри помещений. Исключение составляют марки, которые могут быть закрыты оборудованием и окажутся недоступными для использования (их можно размещать на иной, удобной для наблюдения высоте, на гранях конструкций, снаружи и внутри помещений).

Высотное положение плитных осадочных марок выбирается так, чтобы они были:

- жестко связаны с фундаментом сооружения (возможно через промежуточные элементы);
- доступны для производства нивелирных работ;
- расположены в безопасных от механических повреждений местах.

Конструкции деформационных марок должны обеспечивать долговременную сохранность, устойчивость, а в случае высокоточного нивелирования иметь полусферическую головку для точного фиксирования положения рейки.

Для удобства наблюдений и обработки измерений нумерация марок на каждом сооружении (здании, фундаменте турбоагрегата, котла, градирне и т.д.) принимается по однотипной схеме и начинается с номера 1 с возрастанием нумерации по часовой стрелке. При записи наблюдений номер марки сопровождается сокращенным наименованием здания или сооружения.

Таблица 8 - Предельные деформации основания фундаментов

| Здания и сооружения                                                                                                                                                                                                                                                      | Предельные деформации основания фундаментов     |            |                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Относительная разность осадок ( $\Delta s/L$ )и | Крен $i_u$ | Максимальная $\Sigma u_{\max}$ или Средняя $S_u$ осадка, см |
| Главный корпус<br>Башня пересыпки<br>КРУЭ<br>Маслоаппаратная<br>Службно-бытовой корпус<br>Циркуляционная насосная<br>Дробильный корпус<br>Вагоноопрокидыватель<br>Размораживающее устройство<br>ХВО с баковым хозяйством и складом реагентов<br>Технологические эстакады | 0,004                                           | -          | 15                                                          |
| Дымовая труба (H=180,0 м)                                                                                                                                                                                                                                                | -                                               | 0,0028     | 30                                                          |

|              |              |                                                                                                                                                                                   |      |        |       |       |                       |    |  |      |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|-------|-----------------------|----|--|------|
| Взам. инв. № | Подп. и дата | Циркуляционная насосная<br>Дробильный корпус<br>Вагоноопрокидыватель<br>Размораживающее устройство<br>ХВО с баковым хозяйством и<br>складом реагентов<br>Технологические эстакады |      |        |       | 0,004 | -                     | 15 |  |      |
|              |              | Дымовая труба (H=180,0 м)                                                                                                                                                         |      |        |       | -     | 0,0028                | 30 |  |      |
| Инв. № подл. |              |                                                                                                                                                                                   |      |        |       |       |                       |    |  |      |
|              |              |                                                                                                                                                                                   |      |        |       |       | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |    |  | Лист |
|              |              | -                                                                                                                                                                                 |      |        |       |       |                       |    |  |      |
|              | Изм.         | Кол.уч.                                                                                                                                                                           | Лист | № док. | Подп. | Дата  |                       |    |  | 40   |

| Здания и сооружения                                                                       | Предельные деформации основания фундаментов     |            |                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|
|                                                                                           | Относительная разность осадок ( $\Delta s/L$ )и | Крен $i_u$ | Максимальная $S_{umax}$ или Средняя $S_u$ осадка, см |
| Башенные градирни №1, 2, 3                                                                | -                                               | 0,004      | 20                                                   |
| Баки запаса конденсата<br>Баки грязного конденсата<br>Аккумулирующие баки дождевых стоков | 0,006                                           | -          | 20                                                   |

#### Примечания

1. Значение предельной максимальной осадки основания фундаментов  $S_{umax}$  применяется к зданиям и сооружениям, возводимым на отдельно стоящих фундаментах на естественном (искусственном) основании или на свайных фундаментах с отдельно стоящими ростверками (ленточные, столбчатые и т.п.).

2. Значение предельной средней осадки  $S_u$  основания фундаментов применяется к зданиям и сооружениям, возводимым на едином монолитном железобетонном фундаменте неразрезной конструкции (перекрестные ленточные и плитные фундаменты на естественном или искусственном основании, свайные фундаменты с плитным ростверком, плитно-свайные фундаменты и т.п.).

3. Если основание сложено горизонтальными (с уклоном не более 0,1), выдержанными по толщине слоями грунтов, предельные значения максимальных и средних осадок допускается увеличивать на 20 %.

4. На основе обобщения опыта проектирования, строительства и эксплуатации отдельных видов сооружений допускается принимать предельные значения деформаций основания фундаментов, отличающиеся от указанных в настоящем приложении.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Коп.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                       | 41   |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      | -       |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |

## 7 ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Геодезический мониторинг используется для измерения вертикальных и горизонтальных перемещений строящихся зданий и сооружений, земной поверхности и грунтового массива по глубине.

При геодезических работах могут быть использованы нивелиры, теодолиты, тахеометры, сканеры и навигационные спутниковые системы.

При ведении геодезического мониторинга измеряются (отдельно или совместно) следующие параметры:

- вертикальные перемещения (осадки, вертикальные сдвиги, просадки, подъемы, прогибы и т.п.);
- горизонтальные перемещения (сдвиги);
- наклоны (крены).

Задачи геодезических методов мониторинга:

- определение участков, подверженных наибольшим отклонениям от первоначального положения;
- выявление величины и направления деформационных процессов;
- выявление закономерностей, позволяющих спрогнозировать дальнейшее развитие деформационных процессов.

Геодезический мониторинг рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- разработка программы мониторинга или проекта наблюдательной станции;
- детальная рекогносцировка местности, определение мест расположения и установка опорных геодезических пунктов высотной и плановой основы вне зоны возможных деформаций;
- установка осадочных и деформационных марок на объекте строительства или реконструкции, зданиях и сооружениях окружающей застройки, в конструкциях инженерных коммуникаций, выходящих на поверхность, проходных и полупроходных коллекторах, ограждающих конструкциях котлована;
- определение координат и высот опорных геодезических пунктов;
- выполнение нулевого цикла измерений высотного или планово-высотного положения осадочных и деформационных марок;
- периодические геодезические измерения вертикальных и горизонтальных перемещений и кренов;
- камеральная обработка и анализ результатов наблюдений;
- составление научно-технической документации.

Требования к программе работ в части инструментального обеспечения геодезического мониторинга:

- сведения о наличии пунктов государственной геодезической сети, а также знаков, установленных для целей строительства;
- данные о системе координат и высотных отметок, применяемой на объекте;
- сведения о ранее выполненных работах по мониторингу и связь их с последующими работами;
- описание мест закладки геодезических знаков, обоснование выбора типа знаков;

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 42        |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |

- предварительная схема измерительной сети, точность определения деформаций;
- методы измерений горизонтальных и вертикальных перемещений, применяемые инструменты;
- периодичность проведения измерений;
- состав и порядок передачи отчетной документации Заказчику.

При использовании систем на основе автоматизированных (роботизированных) тахеометров, программа должна содержать следующее:

- план расположения измерительных инструментов, контролируемых точек (призм), точек обратной засечки (вне зоны влияния контролируемого объекта); схему крепления мониторинговых призм;
- конструктивную схему оснащения базовой точки, в которой расположен роботизированный тахеометр.

Деформационные марки ДМ устанавливаются на конструкциях фундаментов или на надземных несущих конструкциях зданий и сооружений с учетом удобного подхода с геодезическим инструментом в местах, доступных для геодезических измерений.

После крепления ДМ отметки верха этих марок фиксировать и увязывать с исходной геодезической сетью.

Место установки рейки необходимо выбирать таким образом, чтобы рейка ставилась точно, определенно и однозначно (на некую выпуклость, болт, монтажную петлю и пр.) При невозможности соблюдения данного условия, марка не обустраивается, изменение местоположение данной марки необходимо согласовать с проектной организацией, или службой ГТМ /мониторинга/ предприятия.

Тип устройства (конструкция) ДМ может быть изменён/откорректирован с изменением типа обустройства, в зависимости от возможности обеспечения доступа для проведения геодезических наблюдений.

Перенос и изменение типа устройства ДМ должны быть согласованы с проектной организацией или со службой ГТМ предприятия.

Класс точности измерений вертикальных и горизонтальных перемещений принимается – II. Наблюдения проводить по методике ГОСТ 24846-2019 (нивелирование II-го класса).

Таблица 9 - Основные геодезические методы и средства измерений, применяемые при геотехническом мониторинге

|                  |  |                                                         |         |      |        |       |      |                                         |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  |      |  |
|------------------|--|---------------------------------------------------------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------------------------|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------|--|--|------|--|
| Взам. инв. №     |  | Методы геодезического мониторинга                       |         |      |        |       |      | Средства измерений и регистрации данных |  |  | Контролируемый параметр                                                                        |  |  | Возможность автоматизации |  |  |      |  |
|                  |  | Геометрическое нивелирование коротким лучом визирования |         |      |        |       |      | Оптический нивелир                      |  |  | Вертикальные перемещения конструкций зданий и сооружений, основания, фундаментов и поверхности |  |  | Отсутствует               |  |  |      |  |
| Цифровой нивелир |  |                                                         |         |      |        |       |      | Отсутствует                             |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  |      |  |
| Подп. и дата     |  | Тригонометрическое нивелирование                        |         |      |        |       |      | Электронный тахеометр                   |  |  |                                                                                                |  |  | Имеется                   |  |  |      |  |
|                  |  |                                                         |         |      |        |       |      | Оптический теодолит                     |  |  |                                                                                                |  |  | Имеется                   |  |  |      |  |
| Инв. № подл.     |  | Гидростатическое нивелирование                          |         |      |        |       |      | Переносной шланговый нивелир            |  |  |                                                                                                |  |  | Отсутствует               |  |  |      |  |
|                  |  |                                                         |         |      |        |       |      |                                         |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  |      |  |
|                  |  |                                                         |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ                   |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  | Лист |  |
|                  |  |                                                         | -       |      |        |       |      |                                         |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  | 43   |  |
|                  |  | Изм.                                                    | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                                         |  |  |                                                                                                |  |  |                           |  |  |      |  |

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

|                                       |                                         |                         |                           | 46 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------|----|
| Методы геодезического мониторинга     | Средства измерений и регистрации данных | Контролируемый параметр | Возможность автоматизации |    |
| Метод измерения углов или направлений | тахеометр                               |                         |                           |    |
|                                       | Оптический теодолит                     |                         | Отсутствует               |    |
|                                       | Электронный тахеометр                   |                         | Имеется                   |    |
|                                       | Оптический теодолит                     |                         | Отсутствует               |    |
| Метод фотограмметрии                  | Фототеодолит                            |                         | Отсутствует               |    |

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

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 45   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

В соответствии с ГОСТ 24846-2019, основными методами измерений вертикальных деформаций являются геометрическое и тригонометрическое нивелирование.

Геометрическое нивелирование производится с точностью, обеспечивающей среднюю квадратическую погрешность (СКП) определения вертикального перемещения (осадки) деформационных марок не более 2 мм, что соответствует II классу точности измерений.

Используя известный прием получения средних квадратических погрешностей функций измеренных величин, можно записать, что  $m_{H^2} = m_{\text{исх}}^2 + m_{H^2}$ ;

$m_{hi}$  – СКП определения превышения деформационной марки относительно опорного репера;

тисх - КП определения высот реперов опорной геодезической сети.

В соответствии с формулами можно установить среднюю квадратическую погрешность определения вертикальных перемещений как  $m\Delta^2 = mH1^2 + mH2^2 + m\text{исх}^2$ , где индексы 1 и 2 соответствуют сопоставляемым циклам измерений.

Принимая принцип равных влияний при равноточных измерениях, что можно обеспечить симметричной в разных циклах схемой измерений, возможностью использования одного и того же прибора и реек, одних и тех же наблюдателей, организацией наблюдений в сравнительно устойчивых внешних условиях и т.п., можно принять  $mH_1 = mH_2 = m_{исх} = mH$ . Тогда  $m\Delta^2 = 3 mH^2$ .

Для заданной погрешности измерения вертикальных перемещений  $m\Delta=2$  мм получим предварительную величину необходимой точности определения высоты слабоопределяемой (содержащей наибольшую погрешность) деформационной марки  $mH=1,2$  мм для условий равноточных измерений.

Для геометрического нивелирования можно использовать высокоточные цифровые нивелиры класса Sokkia SDL30, Leica LS10 (или не уступающие им по точности) в комплекте с нивелирными кодовыми инварными рейками.

Геометрическое нивелирование выполняется, как правило, «из середины» с соблюдением следующих условий:

- длина плеча нивелирования не более 40 м;
- высота визирного луча над препятствием не менее 0,8 м;
- неравенство плеч на станции не более 0,4 м;
- накопление неравенств плеч в ходе не более 2,0 м;
- невязки в полигонах не превышают  $f_h = \pm 0,5 \sqrt{n}$  мм.

При невозможности реализации способа нивелирования из середины, нивелирование выполняется с неравенством плеч на станции, но при обеспечении симметричных схем наблюдений на двух станциях. Нивелирование в этом случае

Φορματ Α4

выполняется с двух станций, располагаемых попеременно, симметрично относительно наблюдаемых точек. Допускается в данных случаях воспользоваться одной промежуточной точкой для построения схем нивелирования из середины. Работы во всех циклах измерений должны выполняться по идентичным схемам нивелирования и движения, с установкой нивелира для измерения превышений в одних и тех же местах.

Ходы геометрического нивелирования прокладываются от опорных реперов по высотным деформационным маркам. Нивелирные ходы должны образовывать замкнутые полигоны. Не допускается построение «висячих» нивелирных ходов. Схема геометрического нивелирования включает следующие нивелирные ходы:

1. Ходы 1-го порядка, включают в себя опорные реперы, а также «узловые» высотные деформационные марки на наблюдаемых зданиях и сооружениях.

2. Ходы 2-го порядка, прокладываются по высотным деформационным маркам на наблюдаемых зданиях и сооружениях. Исходными для ходов 2-го порядка могут быть как опорные реперы, так и «узловые» высотные деформационные марки ходов 1-го порядка.

Геометрическое нивелирование во всех циклах выполняют по одной и той же схеме измерений. В каждом цикле измерений применяют одни и те же инструменты и рейки.

Оценка точности геометрического нивелирования выполняется по величинам разностей измеренных превышений в прямом и обратном направлениях (или при двух горизонтах инструмента). Если ходы нивелирной сети образуют замкнутые полигоны, то оценка точности выполняется по невязкам в полигонах.

Средняя квадратическая погрешность среднего превышения на станции, полученную из ходов «прямо» и «обратно» или при двух горизонтах инструмента, вычисляют по формуле:

$$m_{\text{ксп}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\sum(d^2)}{n}};$$

где

$m_{\text{ксп}}$  – СКП среднего превышения на станции;

$d$  – разность между превышением «прямо» и «обратно», или двух горизонтов прибора;

$n$  – число превышений (для двух горизонтов приборов  $n=2$ ).

Средняя квадратическая погрешность превышения на станции, полученная по невязкам в замкнутых полигонах, образованных средними превышениями, вычисляют по формуле:

$$m'_{\text{ксп}} = \sqrt{\frac{\sum\left(\frac{f^2}{n}\right)}{N}};$$

где

$f$  – невязка в полигоне;

$n$  – количество станций в ходе;

$N$  – количество полигонов в сети.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 47   |

## 8.2 Тригонометрическое нивелирование

Тригонометрическое нивелирование выполняется высокоточными и точными электронными тахеометрами, обеспечивающими погрешность измерения расстояний не более 2 мм и погрешность измерения вертикальных углов не более 1-2". Тригонометрическое нивелирование при этом выполняется короткими визирными лучами, не более 100 м.

Погрешность (СКП) определения превышений марок тригонометрическим нивелированием может быть оценена по формуле:

$$mH^2 = (mStgZ)^2 + (mZS / \rho \sin^2 Z)^2 + (mKS / 2R \sin^2 Z)^2 + mi^2 + ml^2;$$

где  $mS$ ,  $mZ$ ,  $mK$ ,  $mi$ ,  $ml$  – средние квадратические погрешности соответственно горизонтального проложения  $S$ , вертикального угла  $Z$ , коэффициента  $K$  вертикальной рефракции, высоты тахеометра  $i$  и визирной цели  $l$ .

При использовании электронного тахеометра для определения превышений способом тригонометрического нивелирования данную задачу можно рассматривать как решение задачи по способу полярных координат в вертикальной плоскости. Поэтому, для оценки погрешности тригонометрического нивелирования можно использовать формулу:

$$mH^2 = mS^2 \sin^2 Z + S^2 \cos^2 Z (mZ^2 / \rho^2);$$

где  $mS$  – средняя квадратическая погрешность измерения расстояния от исходного знака

до определяемой точки;  $mZ$  – средняя квадратическая погрешность измерения вертикального угла  $Z$  между горизонтальной плоскостью и направлением на определяемую точку;  $S$  – расстояние между опорной и определяемой точкой;  $\rho = 206265''$  (число секунд в радиане).

Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения высот деформационных марок способом тригонометрического нивелирования может быть оценена по формуле

$$mH^2 = \sum V^2 / (n-1);$$

где  $V = Hi - HCP$  – отклонение отдельного измерения высот деформационных марок от среднеарифметического,  $n$  – количество измерений.

Средняя квадратическая погрешность определения среднеарифметического высот деформационных марок из  $n$ -измерений может быть оценена по формуле

$$M = m / \sqrt{n};$$

где  $m$  – средняя квадратическая погрешность отдельного измерения высот деформационных марок,  $n$  – количество измерений.

Для тригонометрического нивелирования можно использовать высокоточные электронные тахеометры класса не ниже Sokkia FX-102, Leica FlexLine TS10 (1-2"), или не уступающие им по точности.

При использовании электронных тахеометров в них должны быть установлены поправка за наклон, поправка за коллимацию, поправка за кривизну и рефракцию.

Измерения выполняются относительно пунктов, высотные отметки которых определены в принятой системе высот.

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 48        |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |
|      |         |      |        |       |      |                       |           |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |           |

## 9 МОНИТОРИНГ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ

В соответствии с ГОСТ 24846-2019 основными методами измерений горизонтальных деформаций являются следующие методы или их комбинация:

- метод линейно-угловых построений;
- метод триангуляции;
- метод створных наблюдений.

При прочих равных условиях приоритетным следует принимать метод линейно-угловых построений с использованием электронных тахеометров, с точностью, обеспечивающей среднюю квадратическую погрешность (СКП) определения горизонтального перемещения деформационных марок не более 5 мм, что соответствует II классу точности измерений.

К методам линейно-угловых построений относятся:

- способ полярных координат;
- прямая линейно-угловая засечка;
- обратная линейно-угловая засечка

При выполнении работ допускается принимать условную систему координат, в которой оси координат X и Y соответствуют поперечной и продольной осям здания или сооружения.

Горизонтальное перемещение  $\Delta SX$  по оси X (или  $\Delta SY$  по оси Y) деформационной марки i в цикле k по отношению к нулевому циклу измерений определяется как разность

$$\Delta SX = X_{ik} - X_{i0};$$

$$\Delta SY = Y_{ik} - Y_{i0}.$$

В соответствии с формулами можно установить среднюю квадратическую погрешность (СКП) определения горизонтальных перемещений как

$m\Delta SX(Y)^2 = mX(Y)1^2 + mX(Y)2^2 + mX(Y)исх^2$ , где  $mXисх$ ,  $mYисх2$  - средняя квадратическая погрешность координат исходных пунктов, индексы 1 и 2 соответствуют сопоставляемым циклам измерений.

Принимая принцип равных влияний при равноточных измерениях, что можно обеспечить симметричной в разных циклах схемой измерений, использованием одного и того же прибора, наблюдателей, организацией наблюдений в сравнительно устойчивых внешних условиях и т.п., можно принять  $mX(Y)1 = mX(Y)2 = mX(Y)исх = mS$ .

$$\text{Тогда } m\Delta SX(Y)^2 = 3 mS^2.$$

Для заданной погрешности измерения горизонтальных перемещений  $m\Delta S=5$  мм получим предварительную величину необходимой точности определения координат не менее 3 мм для условий равноточных измерений.

Полученная предварительная точность определения координат может быть обеспечена при выполнении работ с использованием тахеометров, обеспечивающих среднюю квадратическую погрешность измерения углов в пределах 2-3".

Средняя квадратическая погрешность отдельного измерения координат деформационных марок может быть оценена по формуле  $mX,Y2 = \sum V^2 / (n-1)$ ,

где  $V=X,Y_i - X,Y_{CP}$  – отклонение отдельного измерения координат деформационных марок от среднеарифметического, n – количество измерений.

Средняя квадратическая погрешность определения среднеарифметического координат деформационных марок из n-измерений может быть оценена по формуле

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 49   |

$M = m / \sqrt{n}$ , где  $m$  – средняя квадратическая погрешность отдельного измерения координат деформационных марок,  $n$  – количество измерений.

Для измерения горизонтальных деформаций можно использовать высокоточные электронные тахеометры класса не ниже Sokkia FX-102, Leica FlexLine TS10 (1-2"), или не уступающие им по точности.

Плановые координаты деформационных марок определяются с временных пунктов плановой геодезической основы, создаваемых на строительной площадке на момент проведения текущего цикла измерений. Координаты временных пунктов плановой основы определяются обратной линейно-угловой засечкой от пунктов опорной планово-высотной геодезической сети.

Типовая схема обратной линейно-угловой засечки для определения координат временных пунктов плановой основы представлена на Рисунке 1.

При использовании способа обратной линейно-угловой засечки опорные пункты А, В, С, D и определяемая точка М не должны лежать на одной окружности.

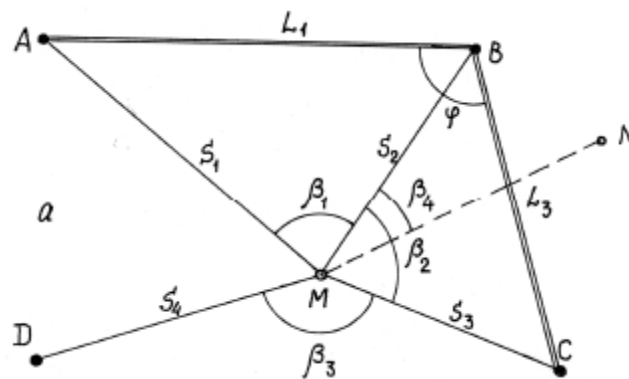


Рисунок 1 - Расчетная схема к решению обратной линейно-угловой засечки.

Оценка точности определения координат точки М выполняется по формуле:

$$m_M = \frac{S_2 m_\beta}{\rho'' \sin(\varphi + \beta_1 + \beta_2)} \sqrt{\left(\frac{S_1}{L_2}\right)^2 + \left(\frac{S_3}{L_1}\right)^2};$$

где  $m_\beta$  – средняя квадратическая погрешность измерения углов тахеометром;  $\rho$  – радиан, выраженный в угловых секундах,  $\rho = 206265''$ .

|              |         |      |       |       |      |                       |          |
|--------------|---------|------|-------|-------|------|-----------------------|----------|
| Изм.         | Кол.уч. | Лист | № док | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист     |
|              |         |      |       |       |      |                       | 50       |
|              |         |      |       |       |      |                       | Формат А |
| Взам. инв. № |         |      |       |       |      |                       |          |
| Подп. и дата |         |      |       |       |      |                       |          |

## 10 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Обработка результатов измерений включает:

- проверку полевых материалов;
- обработку геодезических измерений и вычисление координат и высот
- деформационных марок;
- составление ведомостей координат и высот деформационных марок;
- вычисление горизонтальных и вертикальных перемещений деформационных марок.

### 10.1 Обработка результатов измерений вертикальных деформаций

При вычислении вертикальных деформаций (осадок) оснований и сооружений определяются:

Полная (абсолютная) осадка – суммарная (накопленная) осадка деформационной марки с начала наблюдений:

$$SH_i = H_i - H_0, \text{ где}$$

$H_0$  – высота деформационной марки в начальном цикле наблюдений;  $H_i$  – высота той же марки в текущем цикле наблюдений;

Текущая осадка – осадка деформационной марки за период между соседними циклами наблюдений:

$$SH_i = H_i - H_{i-1}, \text{ где}$$

$H_i$  – высота деформационной марки в текущем цикле;

$H_{i-1}$  – высота той же марки в предыдущем цикле.

Результаты вычислений оформляются в виде сводной таблицы высот деформационных марок и их осадок.

### 10.2 Обработка результатов измерений горизонтальных деформаций

Обработка результатов измерений включает:

- проверку полевых материалов;
- обработку геодезических измерений и вычисление координат и высот деформационных марок;
- составление ведомостей координат и высот деформационных марок;
- вычисление горизонтальных и вертикальных перемещений деформационных марок.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                       | 51   |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

## 11 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Целью осуществления гидрогеологического мониторинга является выявление изменений характеристик подземных вод с признаками негативного взаимодействия Объекта с геологической средой и выработка, при необходимости, рекомендаций для принятия решений по инженерной защите Объекта на период строительства и эксплуатации, при осуществлении мониторинга необходимо учитывать гидрологические условия площадки строительства и конструкции фундаментов.

Гидрогеологический мониторинг включает в себя комплекс работ по определению изменений уровня подземных вод (УПВ) или величин пьезометрических напоров в водоносных горизонтах на строительной площадке и на прилегающей территории в период строительства и на начальном этапе его эксплуатации.

Целью гидрогеологического мониторинга является контроль за изменениями УПВ или пьезометрических напоров для своевременного принятия мер по исключению негативного влияния указанных изменений на сооружения и коммуникации, расположенные на близлежащей территории, а также на строящееся сооружение, включая опасность всплытия объекта строительства.

Гидрогеологический мониторинг выполняется за возможными изменениями УПВ, которые могут быть вызваны:

- влиянием подземной части сооружения на изменение естественного положения УПВ или величины пьезометрического напора;
- водопонижением или проявлением барражного эффекта в результате перекрытия фильтрационного потока подземных вод.

Одна из основных задач гидрологического мониторинга параметров водоносных горизонтов сводится к сбору данных по следующим параметрам водоносных горизонтов:

- положения уровней подземных вод;
- химический состав подземных вод.

При мониторинге определяются работы, выполняемые в периодическом (контроль кислотности, химсостава) и автоматическом (уровень грунтовых вод, температура) режимах.

Скважины оборудуются средствами автоматизации, с созданием Центра мониторинга, таким образом, создается объективная динамическая картина гидрогеологической обстановке на площадке строительства.

В дальнейшем, сравнивая объективные данные с выполненной ранее моделью, делаются выводы о работоспособности этой модели, о возможности прогнозирования экстремальных ситуаций и наличии или отсутствии факторов, непосредственно влияющих на гидрогеологическую картину и принятие мер к их устранению.

С методической точки зрения мониторинг гидрогеологических условий включает следующие действия:

- разработка программы мониторинга и программы производства работ;
- выполнение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ средств автоматизации;
- режимные наблюдения за параметрами водоносных горизонтов (положение уровней, химический состав, температура) в границах взаимодействия объекта с геологической средой на период строительства и эксплуатации;

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |    |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|----|
| Изн. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |    |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |    |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |    |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  |      | 52 |

- анализ полученной информации;
- составление на основе анализа прогноза инвариантного развития взаимодействия объекта (подземная часть) с геологической средой;
- выработка рекомендаций для принятия решений по инженерной защите здания объекта от неблагоприятного воздействия геологической среды.

В процессе производства строительно-монтажных и пуско-наладочных работ на Объекте должны выполняться следующие мероприятия:

- бурение скважин с опусканием обсадных труб;
- промывка и очистка скважин;
- обустройство гидрогеологических скважин;
- монтаж оборудования (датчиков уровня грунтовых вод и т.п.);
- монтаж шкафа сбора и передачи данных /Шкафа/;
- прокладка кабельных линий от датчиков до Шкафа;
- пуско-наладочные работы;
- передача данных от Шкафа в систему верхнего уровня, при необходимости.

При наблюдениях за изменениями уровней (напоров) нескольких водоносных горизонтов, на которые распространяется влияние нового строительства, следует организовать кусты наблюдательных скважин, в которых каждая скважина обслуживает соответствующий горизонт.

При осуществлении гидрогеологического мониторинга целесообразно определять температуру подземных вод, что позволит определить причину отклонения замеренных УПВ от прогнозных значений в связи со значительными утечками из водонесущих коммуникаций (водопровод, теплосети, канализация).

При значительных отклонениях УПВ от прогнозных, или при нештатных изменениях температуры подземных вод следует безотлагательно определить их причину и намечать мероприятия, устраняющие эти явления.

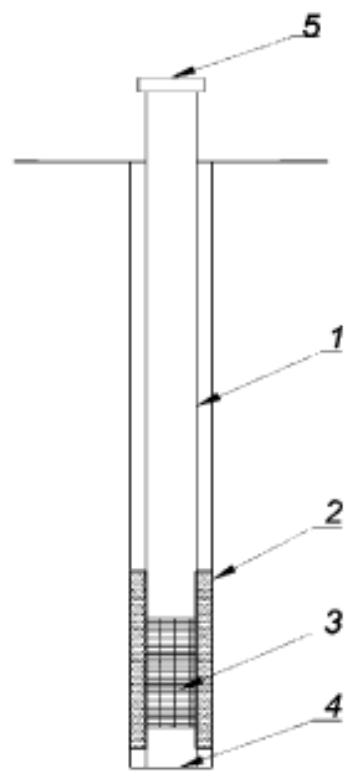
Рекомендуется на начальном этапе строительства выполнять замеры УПВ с частотой не реже одного цикла в 10 суток.

В дальнейшем, после стабилизации депрессионной воронки при водопонижении или при полном проявлении барражного эффекта, интервал замеров может быть увеличен до одного цикла в месяц.

В результатах гидрогеологического мониторинга необходимо проследивать период восстановления УПВ после возведения подземной части объекта или отключения системы водопонижения с целью контроля за отсутствием превышения восстановленного уровня над расчетным, что весьма важно при условии возможности всплывтия построенных сооружений.

Гидрогеологический мониторинг следует осуществлять путем измерений УПВ в скважинах или кустах скважин (в случае влияния строительства на несколько водоносных горизонтов), выполненных по специальному проекту. Площадку вокруг скважины следует зацементировать, патрубок оголовка окрасить, на оголовке нанести номер скважины. Оголовок скважины должен иметь крышку с запорным устройством. В скважине обязательно наличие отстойника длиной не менее 1 м. Дно отстойника должно быть закрыто пробкой или заварено. Типовая конструкция наблюдательной скважины приведена на Рисунке 2.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |      |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  | 53   |



1 — фильтровая колонна; 2 — песчано-гравийная обсыпка; 3 — сетчатый фильтр на каркасе трубы;  
4 — отстойник; 5 — крышка с запорным устройством

Рисунок 2 – Типовая конструкция наблюдательной скважины

В отчетной документации по результатам гидрогеологических наблюдений в том числе должны приводиться графики изменения УПВ во времени, анализ и оценка причин, вызвавших изменения УПВ, выводы по результатам наблюдений и рекомендации по сохранению работоспособности наблюдательных скважин, устранению возможных нештатных ситуаций.

|              |              |              |        |       |      |                       |  |  |           |
|--------------|--------------|--------------|--------|-------|------|-----------------------|--|--|-----------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |        |       |      |                       |  |  | Лист      |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  | 54        |
|              |              |              |        |       |      |                       |  |  | Формат А4 |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ |  |  |           |

## 12 СТРУКТУРА И СОСТАВ ОТЧЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Состав отчетных документов должен быть определен в техническом задании на производство работ. Результаты мониторинга рекомендуется представлять в виде следующих документов:

- начальный отчёт (включающий методы наблюдения за изменениями контролируемых параметров, характеристики применяемого оборудования, схемы фактического расположения участков измерений контролируемых параметров, результаты фиксации их первоначального положения, состояния и пр.);
- краткое техническое заключение (экспресс-отчёт), которое составляется после каждого цикла наблюдений с целью оперативного информирования Заказчика о состоянии объектов мониторинга;
- итоговый технический отчёт.

По завершении полевых работ осуществляется камеральная обработка полученных данных. В процессе камеральной обработки составляются таблицы абсолютных отметок осадочных марок и таблицы относительной разности как по циклам, так и за весь период проведения наблюдений. Зафиксированные деформации представляются также в виде графиков перемещений деформационных марок.

По результатам работы будет проведен анализ опасности возможных вертикальных и горизонтальных деформаций наблюдаемых конструкций и коммуникаций, а также оценена опасность для их дальнейшей нормальной эксплуатации.

Результаты выполненных мониторинговых наблюдений оформляются в виде итогового технического отчета и передаются Заказчику.

При выявлении динамики изменения показаний, свидетельствующей о возможности реализации аварийной или предаварийной ситуации, следует:

- незамедлительно проинформировать представителей авторского и технического надзора и иных представителей, предусмотренных ГОСТ 31937–2011 (п. 6.1.8), о выявленных отклонениях контролируемых параметров от прогнозных значений или их превышении предельных величин и необходимости оперативного принятия решения о приостановке строительных работ;
- разработать и реализовать план по комплексу первоочередных мероприятий, направленных на предотвращение развития предаварийной или аварийной ситуации на объекте строительства и прилегающей территории;
- установить причины выявленных опасных отклонений контролируемых параметров в результате проведения инженерных изысканий;
- разработать комплекс мероприятий, обеспечивающих дальнейшую безопасность строительства и эксплуатационную надежность вновь возводимых (реконструируемых) объектов, эксплуатационную пригодность окружающей застройки.

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      |         |      |        |       |      |                       | 55   |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|      |         |      |        |       |      |                       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

## 13 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ МОНИТОРИНГА

### 13.1 Общие требования безопасности

При выполнении мониторинга технического состояния сооружений и их визуального обследования требования техники безопасности должны выполняться в соответствии с:

- Постановлением Правительства РФ №54 от 01.02.2006 г. «О государственном строительном надзоре РФ»;
- ГОСТ 12.0.004-2015 «Организация обучения безопасности труда. Общие положения»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования»;
- правилами по технике безопасности на топографо-геодезических работах (ПТБ-1973);
- действующими на объекте правилами по технике безопасности.

Ответственность за соблюдение техники безопасности при проведении мониторинга и визуальных обследованиях несёт подрядная организация.

Контроль над выполнением мероприятий по технике безопасности возлагается на Генерального подрядчика строящегося объекта.

### 13.2 Требования безопасности перед началом работ

Перед началом работ ответственными исполнителями должна быть изучена проектная документация по организации и производству геодезического мониторинга и намечены следующие конкретные решения:

- по созданию условий для безопасного и безвредного выполнения работ как на строительной площадке в целом, так и за её пределами;
- по санитарно-гигиеническому обслуживанию людей, работающих на строительной площадке;
- по безопасному производству работ в зимних условиях;
- по достаточному освещению строительной площадки, проходов, проездов и рабочих мест.

Без указанных мероприятий производство геодезических работ не допускается.

Отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным настилом, либо иметь прочные ограждения с бортовыми досками по всему периметру.

Для выполнения работ на высоте более 1,3 м при невозможности или нецелесообразности устройства настилов с ограждением рабочих мест, рабочие должны быть снабжены предохранительными поясами, без которых они не допускаются к работе.

Одновременное производство работ на двух и более ярусах по одной вертикали без соответствующих защитных устройств не разрешается. Защитные устройства (сетки, козырьки, перила и др.) должны быть предусмотрены проектом производства работ и установлены заранее.

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 56        |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |
|      |         |      |        |       |      |                       |           |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |           |

### 13.3 Требования безопасности во время выполнения геодезического мониторинга

К производству геодезических работ допускаются лица, прошедшие вводный инструктаж и обучение правилам техники безопасности на геодезических и строительных работах, а также инструктаж по технике безопасности непосредственно на рабочем месте.

К работам по измерениям деформаций, выполняющимся в подвальных помещениях и на высоте, допускают только лиц, прошедших медицинскую комиссию и получивших медицинское заключение о допуске к работе в данных условиях.

Пункты геодезической сети не должны располагаться под навесами, временными козырьками, лесами, в зонах работы подъемно-транспортного оборудования (кранов, лебедок, транспортеров и т.д.), сваебивных и буровых станков, на погрузочно-разгрузочных и складских площадках. В противном случае работы производятся по наряду - допуску.

При установке инструмента на бетонном или стальном основании ножки штатива связывают по периметру, чтобы исключить падение штатива и инструмента.

При выполнении работ на строительно-монтажной площадке запрещается работа без защитных касок.

Запрещается выполнение работ на открытых площадках без ограждений и на технологическом оборудовании без предохранительных поясов при высоте более 1,3 м.

При использовании строительных лесов и подмостей для выполнения геодезических работ время, характер работ и необходимые мероприятия по технике безопасности согласовывают с прорабом, ведущим строительные работы.

При выполнении геодезических измерений в зоне линий подземных коммуникаций и траншей работы должны выполняться под наблюдением прораба, ведущего эти работы, а в зоне кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, и под наблюдением работника электрохозяйства.

При выполнении работ в зимнее время на открытых площадках и в неотапливаемых помещениях, необходимо устраивать перерывы для обогрева, которые входят в рабочее время. Продолжительность и частота перерывов регулируются соответствующими распоряжениями начальника подразделения или ответственного исполнителя.

Запрещается выполнять геодезические работы:

- при температуре ниже -25°C;
- при порывистом ветре силой в 6 и более баллов;
- при сильном снегопаде, дожде, тумане, слабой освещённости и других условиях, ограничивающих видимость;
- при гололедице.

### 13.4 Требования безопасности во время выполнения мониторинга состояния конструкций зданий

Инструктажи по технике безопасности труда работников, проводящих обследование, должны проводиться одновременно с зачислением их в штат, а в

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--|--|--|--|--|--------------|--|--|--|--|--|
| Изм. № подл.                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Подп. и дата |  |  |  |  |  | Взам. инв. № |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |              |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>Изм.</p> <p>Кол.уч.</p> <p>Лист</p> <p>№ док.</p> <p>Подп.</p> <p>Дата</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ</b></p> </div> <div> <p>Лист</p> <p><b>57</b></p> </div> </div> |              |  |  |  |  |  |              |  |  |  |  |  |

дальнейшем – ежегодно. Проверка знаний оформляется протоколами комиссии, утверждаемыми приказами по организации, работники которой выполняют обследование.

Организация работ по обследованию зданий должна обеспечивать их безопасность, все опасные зоны обозначаются знаками безопасности, предупредительными надписями и плакатами. Постоянно действующие опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78.

Работники, выполняющие работы по обследованию зданий, должны быть снабжены защитными касками, проверенными и испытанными предохранительными поясами со страхующими канатами.

При работе на крыше оформляется наряд-допуск и работник обеспечивается нескользящей обувью.

Если работы по обследованию отдельных частей здания создают опасность для других лиц, руководитель работ должен обеспечить невозможность попадания в эту зону посторонних.

Подъемы на этажи и чердаки допускаются только по внутренним лестницам или стремянкам с ограждениями.

Во время работы становиться на подземные и надземные трубопроводы, электрокабели, батареи отопления, вентиляционные короба, ходить по ним или опираться при подтягивании и спуске с одной высоты на другую запрещается.

Работы с приставных лестниц допускаются на высоте не более 1,3 м от земли или пола. Переносные лестницы должны иметь устройства, предотвращающие при работе возможность сдвига и опрокидывания. Нижние концы переносных лестниц должны иметь основание с острыми наконечниками, а при пользовании ими на асфальтовых, бетонных и других твердых скользких полах должны иметь башмаки из резины или другого нескользящего материала. При необходимости верхние концы лестницы должны быть оборудованы крюками.

Верхолазные работы при обследовании зданий и сооружений (на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила) могут производиться только специалистами-верхолазами, имеющими допуск к таким работам и обеспеченными предохранительными поясами.

Работы вблизи с действующими кабелями и электроустановками должны производиться под наблюдением работника службы энергетика организации - владельца здания.

Состояние инструментов и приспособлений, используемых при обследовании зданий, должно проверяться перед каждым их употреблением. При несоответствии их качества нормативным требованиям они должны быть заменены.

|      |         |      |        |       |      |                       |           |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|-----------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист      |
|      |         |      |        |       |      |                       | 58        |
|      |         |      |        |       |      |                       | Формат А4 |

## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
2. СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения»;
3. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения».
4. ГОСТ 24846-2012 «Грунты. Методы измерения деформаций оснований зданий и сооружений».
5. ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга
6. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»
7. СП 11-104-97 «Инженерно-геодезические изыскания для строительства».
8. СП 11-105-97 «Инженерные изыскания для строительства». Часть 1. Общие правила производства работ
9. П 305.1325800.2017 «Правила проведения геотехнического мониторинга при строительстве».
10. - «Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции» Москомархитектура, 1998г.
11. - «Руководство по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений». Стройиздат. Москва, 1975г.
12. - МДС 13-22.2009. Методика геодезического мониторинга технического состояния высотных и уникальных зданий и сооружений. Москва, 2010 г.

|              |         |              |        |              |      |                              |      |
|--------------|---------|--------------|--------|--------------|------|------------------------------|------|
| Взам. инв. № |         | Подп. и дата |        | Инв. № подл. |      |                              | Лист |
|              |         |              |        |              |      | <b>470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ</b> | 59   |
|              |         |              |        |              |      |                              |      |
| Изм.         | Кол.уч. | Лист         | № док. | Подп.        | Дата |                              |      |

| ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ |  |
|-------------------------------|--|
|-------------------------------|--|

[illegible]

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

|      |         |      |        |       |      |                       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|-----------------------|------|
|      |         |      |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ПЗ | Лист |
|      | -       |      |        |       |      |                       | 60   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |                       |      |

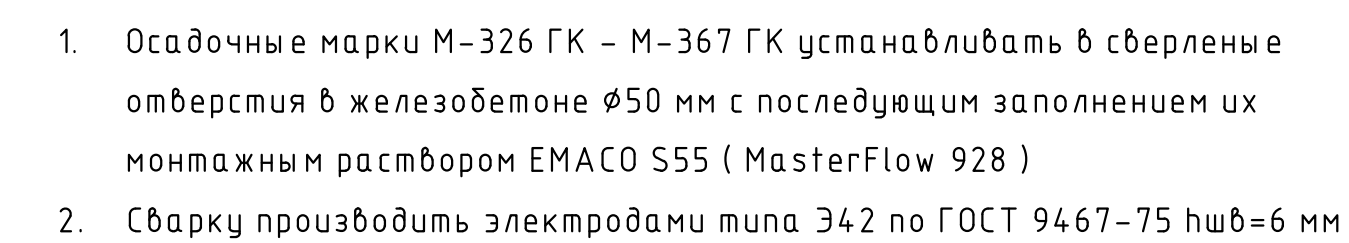
# ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ТОМА ТО1.001

| Обозначение           | Наименование                                                                                  | Примечание<br>стр. |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 470.157.ПТ-ТО1.001-ГЧ | Ведомость документов графической части                                                        | Стр. 57            |
|                       | <b>Чертежи</b>                                                                                |                    |
| 470.157.ПТ-ТО1.001    | Схема расположения осадочных марок в здании Главного корпуса. Узлы 1-3.<br>Разрезы 1-1 – 3-3. | Стр. 59            |
| 470.157.ПТ-ТО1.002    | Схема расположения осадочных марок в здании Башни пересыпки. Узел 1. Разрез 1-1               | Стр. 60            |
| 470.157.ПТ-ТО1.003    | Схема расположения осадочных марок в сооружении Дымовой трубы. Узел 1.<br>Разрез 1-1          | Стр. 61            |
| 470.157.ПТ-ТО1.004    | Схема расположения осадочных марок в здании КРУЭ-220кВ. Узел 1                                | Стр. 62            |
| 470.157.ПТ-ТО1.005    | Схема расположения осадочных марок в здании Служебно-бытового корпуса (СБК). Узел 1           | Стр. 63            |
| 470.157.ПТ-ТО1.006    | Схема расположения осадочных марок в здании Маслоаппаратной. Узел 1                           | Стр. 64            |
| 470.157.ПТ-ТО1.007    | Схема расположения осадочных марок в здании ЦНС. Узел 1                                       | Стр. 65            |
| 470.157.ПТ-ТО1.008    | Схема расположения осадочных марок в Башенных Градирнях №1 - №3. Узел 1.<br>Разрез 1-1        | Стр. 66            |
| 470.157.ПТ-ТО1.009    | Схема расположения осадочных марок в здании Дробильного корпуса. Узел 1                       | Стр. 67            |
| 470.157.ПТ-ТО1.010    | Схема расположения осадочных марок в здании вагоноопрокидывателя. Узел 1                      | Стр. 68            |
| 470.157.ПТ-ТО1.011    | Схема расположения осадочных марок в здании размораживающего устройства. Узел 1               | Стр. 69            |
| 470.157.ПТ-ТО1.012    | Схема расположения осадочных марок фундаментов под баки запаса конденсата. Узел 1             | Стр. 70            |
| 470.157.ПТ-ТО1.013    | Схема расположения осадочных марок в фундаменте под бак грязного конденсата                   | Стр. 71            |

|            |        |             |        |       |      |                                           |                                                                                                                                    |      |        |
|------------|--------|-------------|--------|-------|------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|            |        |             |        |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.001-ГЧ                     |                                                                                                                                    |      |        |
| Изм.       | Кол.уч | Лист        | № док. | Подп. | Дата |                                           |                                                                                                                                    |      |        |
| Разработал |        | Николаев    |        |       |      | ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ<br>ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ | Стадия                                                                                                                             | Лист | Листов |
|            |        |             |        |       |      |                                           | П                                                                                                                                  | 1    | 2      |
| Н. контр.  |        | Кондратьева |        |       |      |                                           |  ООО СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |        |
| ГИП        |        | Черняков    |        |       |      |                                           |                                                                                                                                    |      |        |
| Гл. строит |        | Николаев    |        |       |      |                                           |                                                                                                                                    |      |        |

|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|--------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--------------------|--|--|----|--|--|
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  | 63 |  |  |
| Обозначение        |  | Наименование                                                                           |  |  |  |  | Примечание<br>стр. |  |  |    |  |  |
| 470.157.ПТ-ТО1.014 |  | Схема расположения осадочных марок в фундаменте под аккумулирующий бак дождевых стоков |  |  |  |  | Стр. 72            |  |  |    |  |  |
| 470.157.ПТ-ТО1.015 |  | Схема расположения осадочных марок в здании ХВО. Узлы 1; 2                             |  |  |  |  | Стр. 73            |  |  |    |  |  |
| 470.157.ПТ-ТО1.016 |  | Схема расположения осадочных марок на опорах эстакад мазутопровода. Узел 1             |  |  |  |  | Стр. 74            |  |  |    |  |  |
| 470.157.ПТ-ТО1.017 |  | Схема расположения зон влияния на окружающую застройку                                 |  |  |  |  | Стр. 75            |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |
|                    |  |                                                                                        |  |  |  |  |                    |  |  |    |  |  |

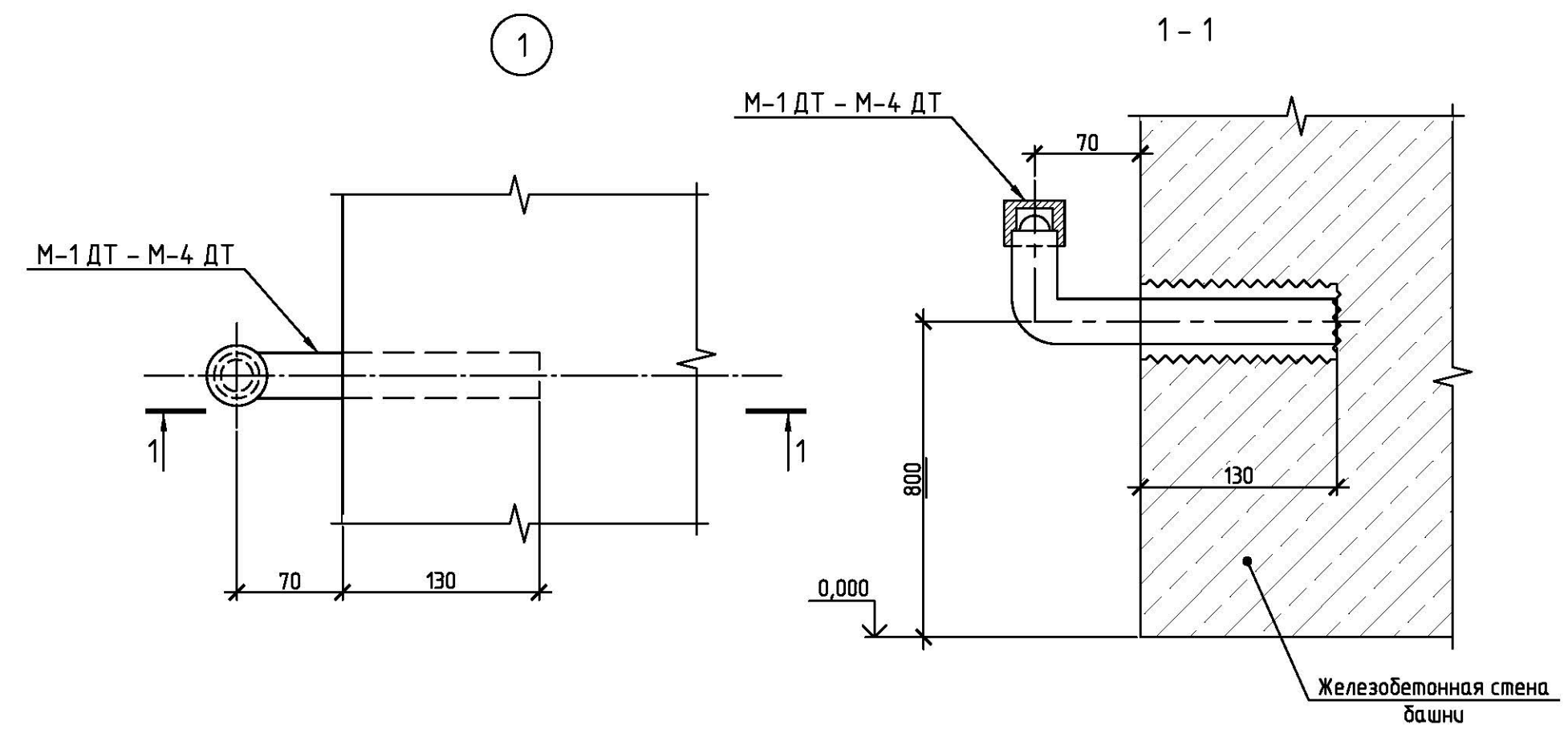
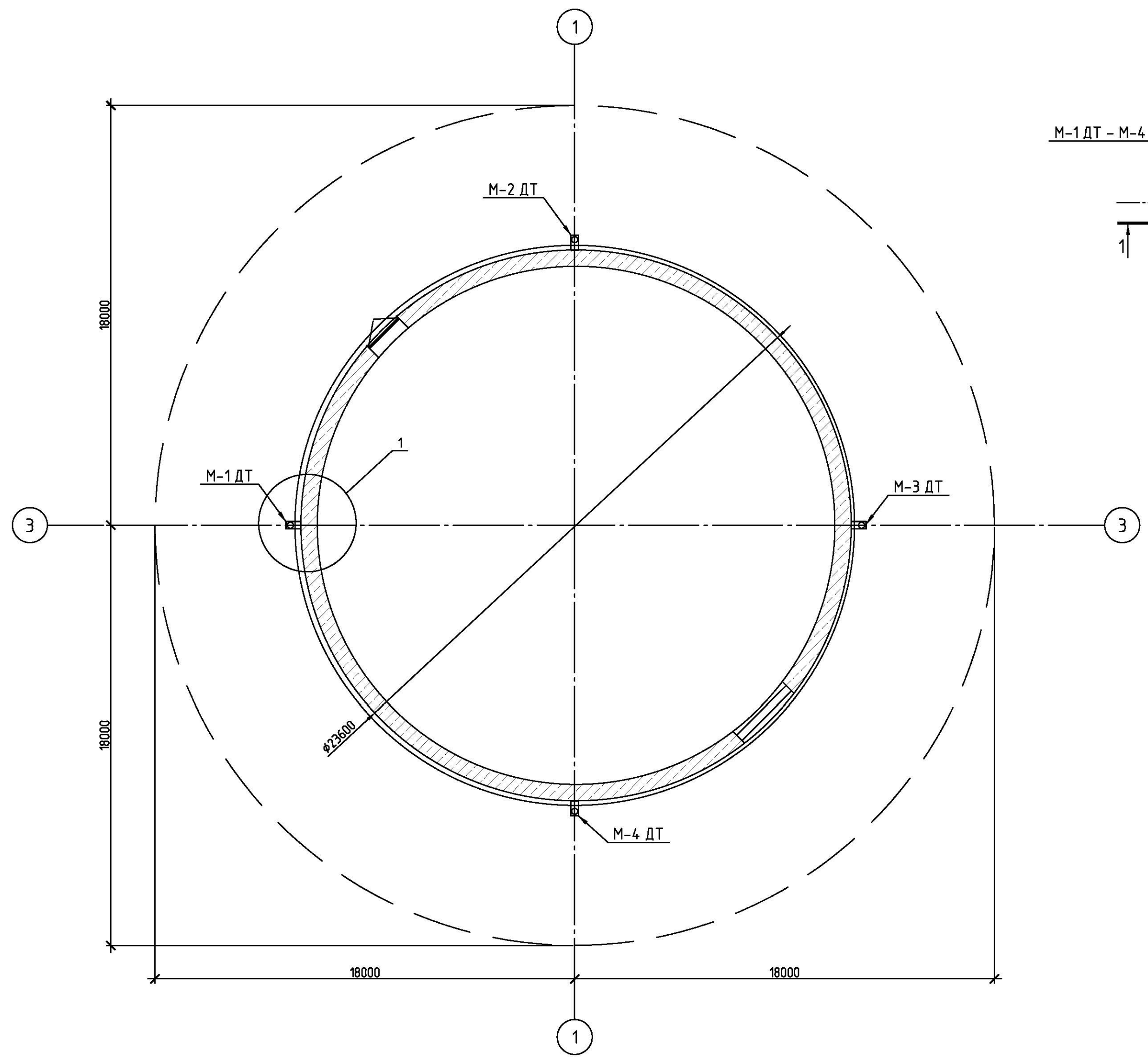
|              |  |
|--------------|--|
| Взам. инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № подл. |  |



|                                                      |             |                                                                                             |       |       |       |                                                                                       |                                          |        |  |  |
|------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------|--|--|
|                                                      |             |                                                                                             |       |       |       | 470.157.ПТ-ТО1001                                                                     |                                          |        |  |  |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(Блок 10, 11, 12) |             |                                                                                             |       |       |       |                                                                                       |                                          |        |  |  |
| Изм.                                                 | Карту       | Лист                                                                                        | Носк. | Подп. | Датум |                                                                                       |                                          |        |  |  |
| Разработчик                                          | Каркина     | Наблюдение за осадками фундаментов,<br>деформациями зданий и сооружений<br>Глобусная карта  |       |       |       | таблица                                                                               | Лист                                     | Листов |  |  |
| СР, группы                                           | Каркина     |                                                                                             |       |       |       | П                                                                                     |                                          | 1      |  |  |
| Изготовит.                                           | Кондратьева | Схема расположения осадочных марок<br>в здании Глобусной карты ЧЗы<br>1-3 Разрезы 1-1 - 3-3 |       |       |       |  | ООО СИБИРСКАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ<br>КОМПАНИЯ |        |  |  |
| ГУП                                                  | Черныков    |                                                                                             |       |       |       |                                                                                       |                                          |        |  |  |
| Заказатель                                           | Николаев    |                                                                                             |       |       |       |                                                                                       |                                          |        |  |  |



Схема расположения осадочных марок в сооружении Дымовой трубы



Спецификация

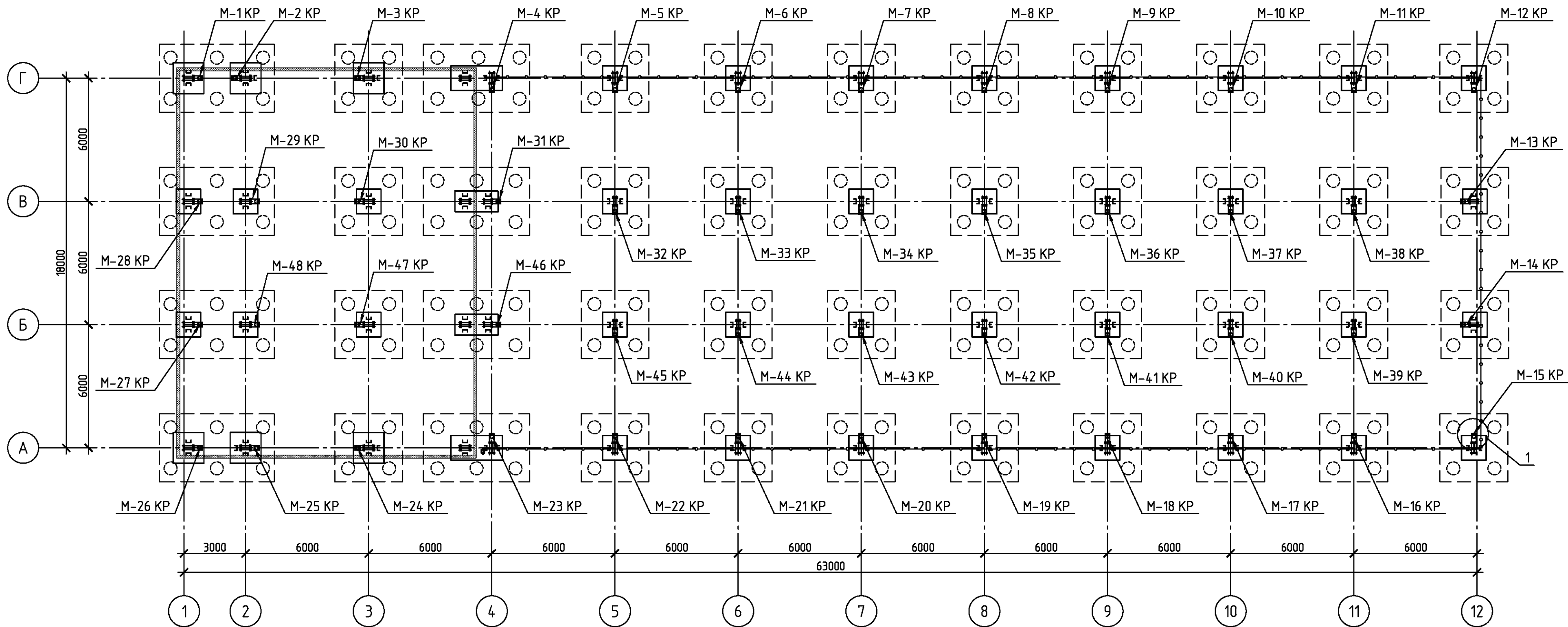
| Марка<br>Поз.     | Обозначение                        | Наименование            | Кол | Масса<br>ед,кг | Примеча-<br>ние |
|-------------------|------------------------------------|-------------------------|-----|----------------|-----------------|
|                   |                                    | Осадочные марки         |     |                |                 |
| М-1 ДТ-<br>М-4 ДТ | Компания "Геодезические<br>методы" | Осадочная марка тип "А" | 4   | 1,88           |                 |

Осадочные марки устанавливать в сверленные отверстия в железобетоне  $\varnothing 50$  мм с последующим заполнением их монтажным раствором EMACO S55 ( MasterFlow 928 )

|              |              |              |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|--|--|--|
| Согласовано  |              |              |  |  |  |
| Инф. № подл. | Подп. и дата | Взам. инф. № |  |  |  |

|                                                                                    |             |      |                                             |       |        |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|---------------------------------------------|-------|--------|
| 470.157.ПТ-Т01.003                                                                 |             |      |                                             |       |        |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10, 11, 12)                               |             |      |                                             |       |        |
| Изм.                                                                               | Кол.        | Лист | Ндок.                                       | Подп. | Дата   |
| Разработал                                                                         | Коржина     |      |                                             |       |        |
| Рук. группы                                                                        | Коржина     |      |                                             |       |        |
| Н.контр.                                                                           | Кондратьева |      |                                             |       |        |
| ГИП                                                                                | Черняков    |      |                                             |       |        |
| Гл.строитель                                                                       | Николаев    |      |                                             |       |        |
| Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений Дымовая труба |             |      | Стадия                                      | Лист  | Листов |
|                                                                                    |             |      | П                                           |       | 1      |
| Схема расположения осадочных марок в сооружении Дымовой трубы. Узел 1. Разрез 1-1  |             |      | ООО СЕВЗАПВНИИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |       |        |
| Копировал                                                                          |             |      | Формат А2                                   |       |        |

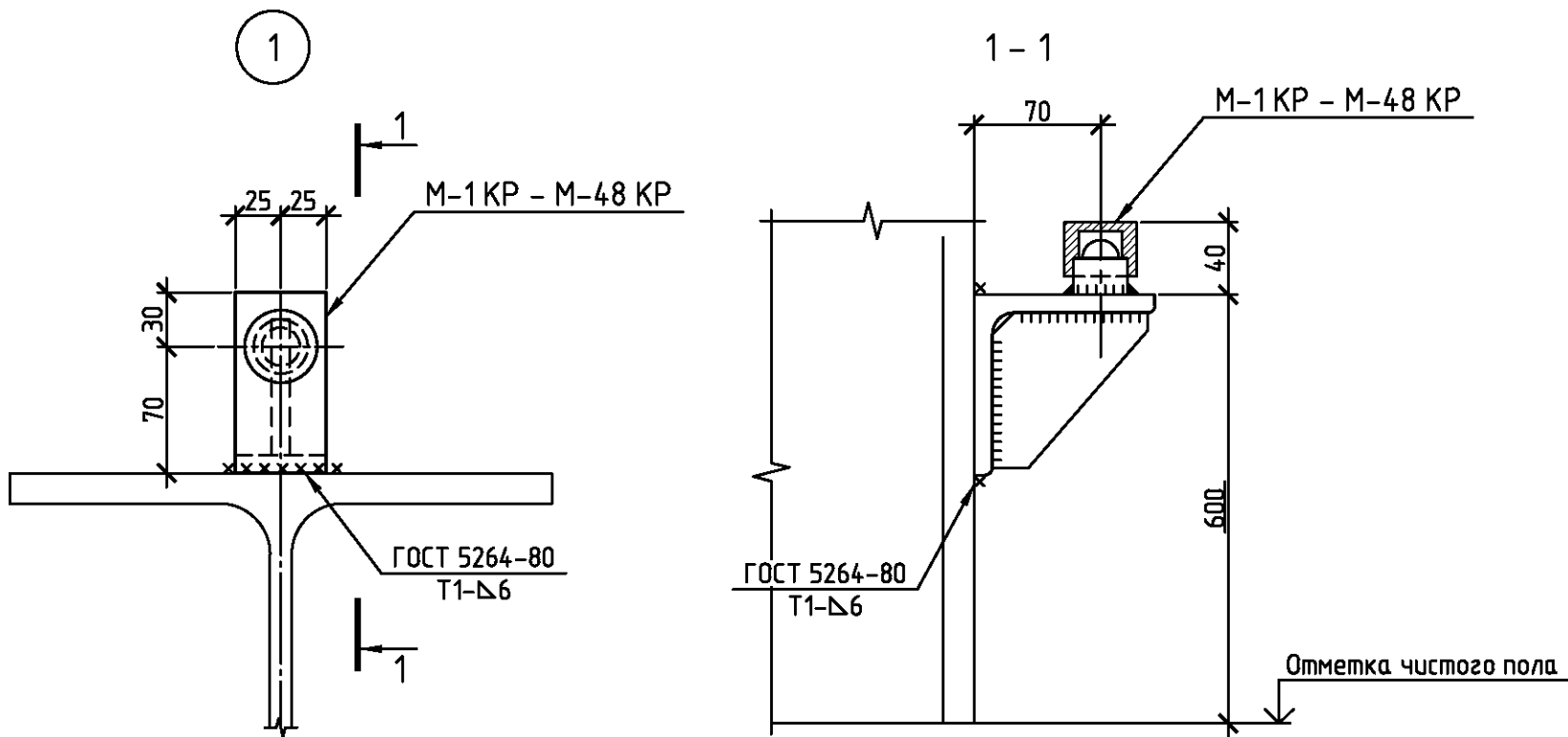
Схема расположения осадочных марок в здании КРУЭ-220кВ



Спецификация

| Марка<br>Поз.      | Обозначение                        | Наименование            | Кол | Масса<br>ед,кг | Примечание |
|--------------------|------------------------------------|-------------------------|-----|----------------|------------|
|                    |                                    | Осадочные марки         |     |                |            |
| M-1 KP-<br>M-48 KP | Компания "Геодезические<br>методы" | Осадочная марка тип "Б" | 48  | 1,35           |            |

1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 ншб=6 мм



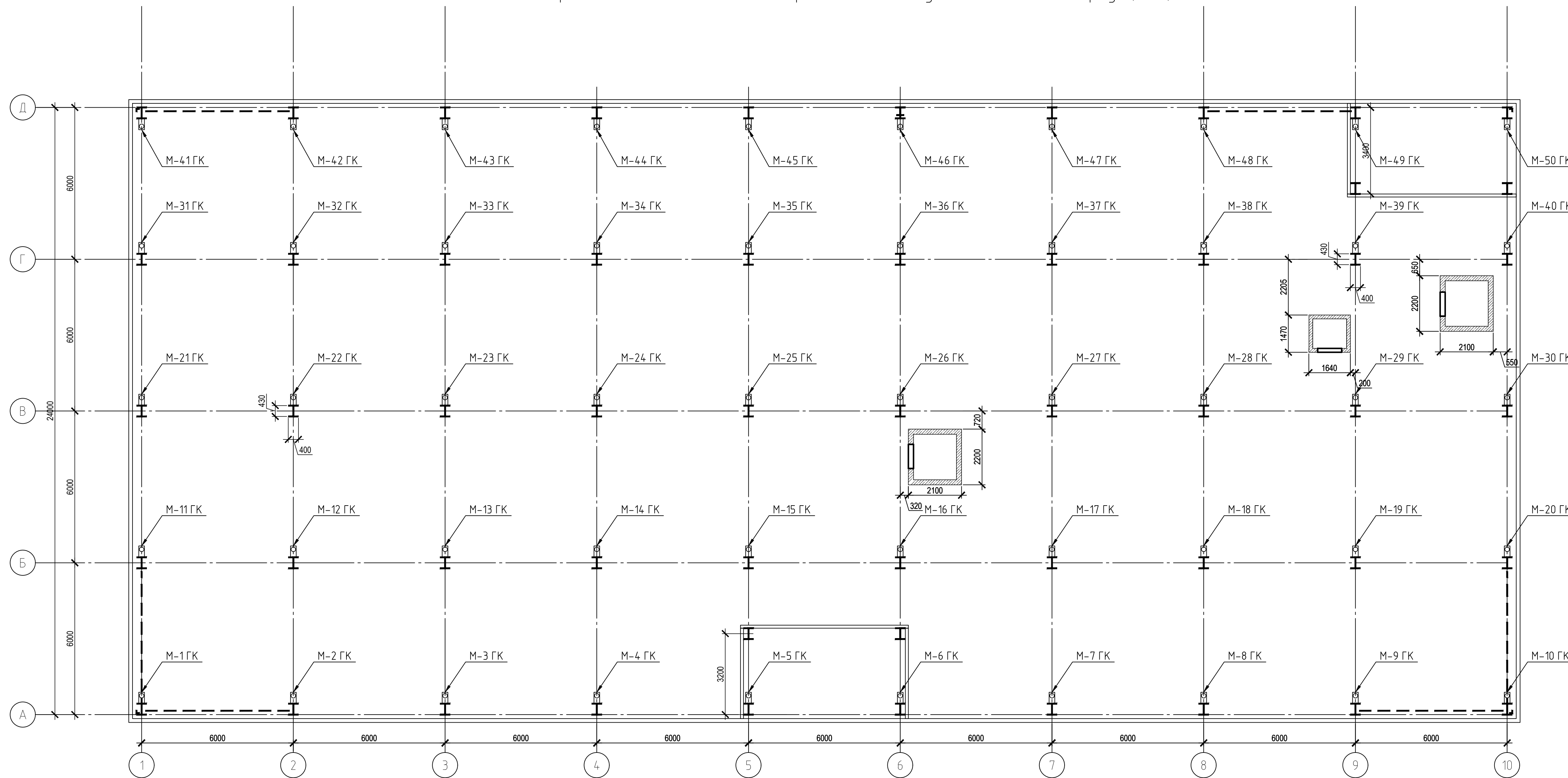
|                                                                                         |             |      |       |                                             |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|-------|---------------------------------------------|------|
| 470.157.ПТ-ТО1.004                                                                      |             |      |       |                                             |      |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10, 11, 12)                                    |             |      |       |                                             |      |
| Изм.                                                                                    | Кол.        | Лист | Ивок. | Подп.                                       | Дата |
| Разработал                                                                              | Тихомирова  |      |       |                                             |      |
| Рук. группы                                                                             | Коржина     |      |       |                                             |      |
| Н.контр.                                                                                | Кондратьева |      |       |                                             |      |
| ГИП                                                                                     | Черняков    |      |       |                                             |      |
| Гл.строитель                                                                            | Николаев    |      |       |                                             |      |
| Наблюдение за осадками фундаментов,<br>деформациями зданий и сооружений.<br>КРУЭ-220кВ. |             |      |       | Стадия                                      | Лист |
| Схема расположения осадочных марок<br>в здании КРУЭ-220кВ. Узел 1                       |             |      |       | П                                           | 1    |
|                                                                                         |             |      |       | ООО СЕВЗАЛПНИИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |

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

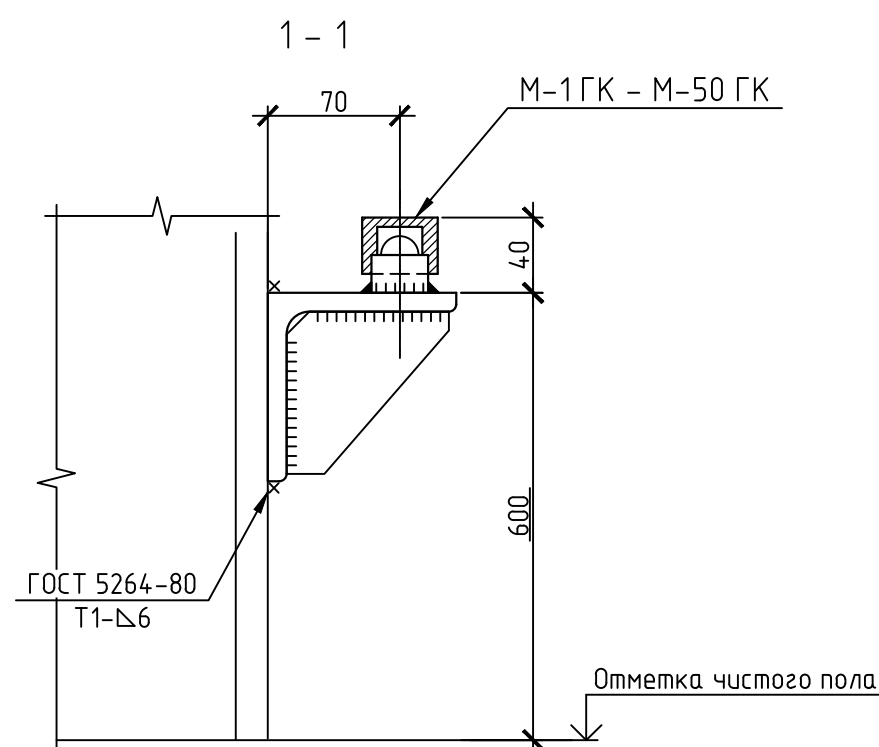
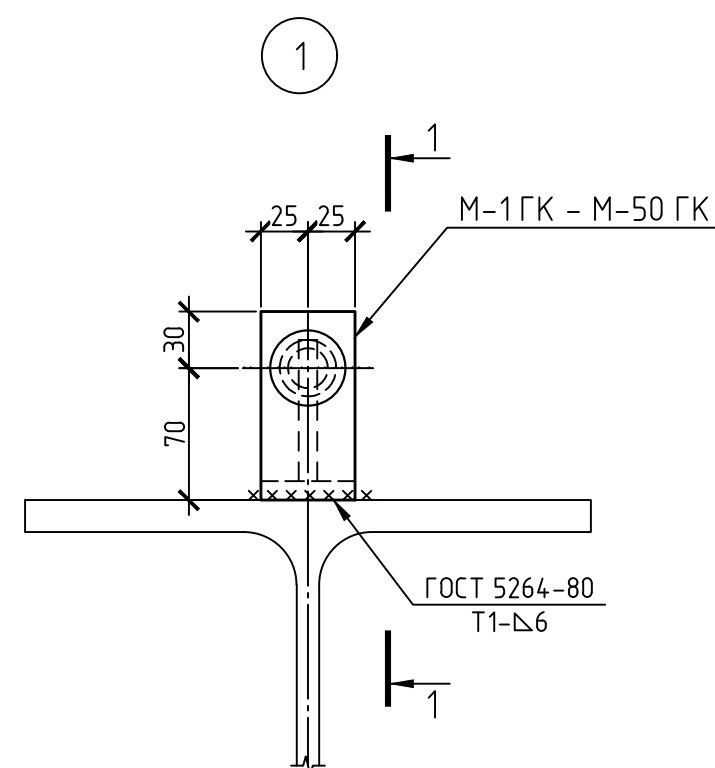
Спецификация

| Марка Поз.     | Обозначение                     | Наименование            | Кол | Масса ед,кг | Примечание |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|-----|-------------|------------|
|                |                                 | Осадочные марки         |     |             |            |
| М-1 ГК-М-50 ГК | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 50  | 1,35        |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |

Схема расположения осадочных марок в здании Служебно-бытовой корпус (СБК)

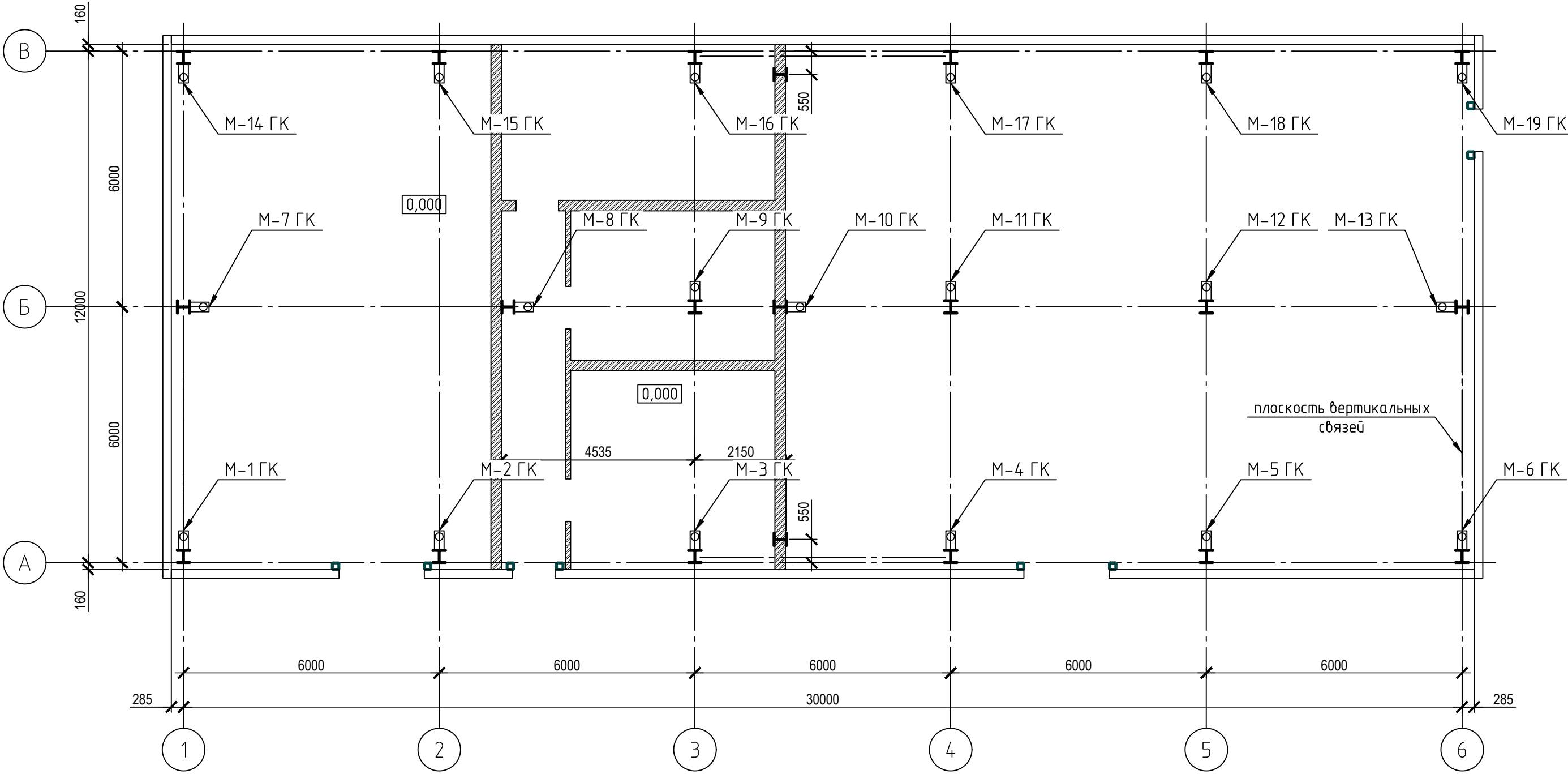


- 1. Общие данные смотри на первом листе.
- 2. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 hшв=6 мм



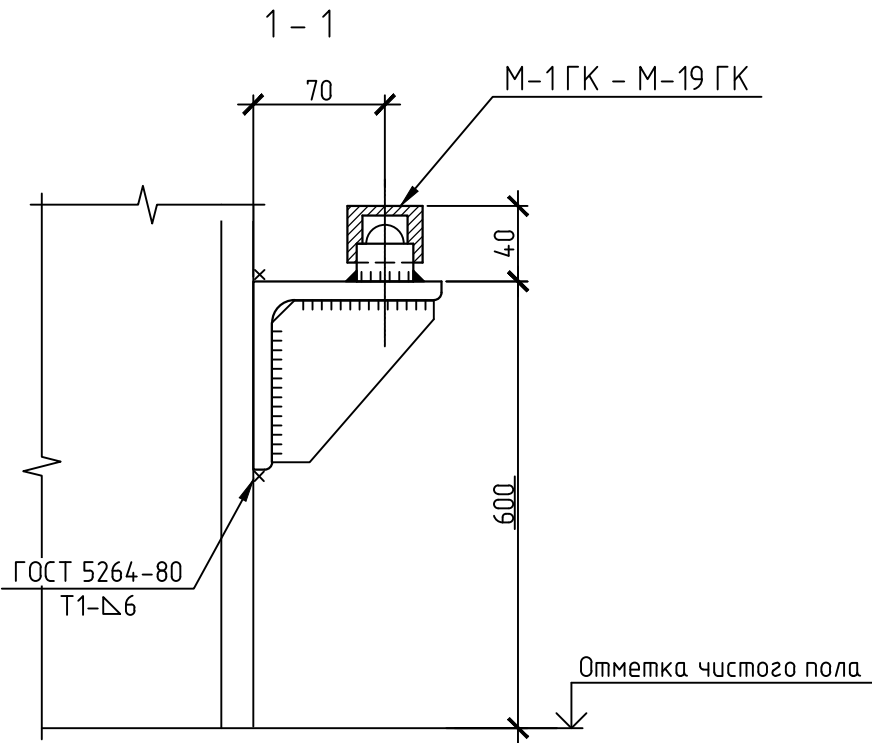
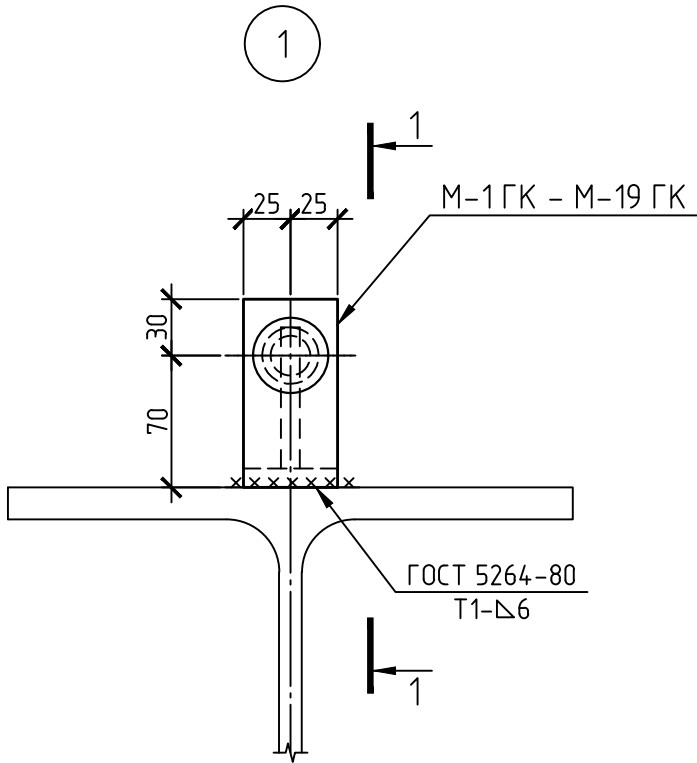
|           |             |          |        |       |      |                                                                                                         |                                                                                                                                  |      |        |
|-----------|-------------|----------|--------|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|           |             |          |        |       |      |                                                                                                         | 4 70.157.ПТ-Т01.005                                                                                                              |      |        |
|           |             |          |        |       |      |                                                                                                         | Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10,11,12)                                                                               |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.     | Лист     | № док. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений .<br>Служебно-бытовой корпус (СБК) | Стадия                                                                                                                           | Лист | Листов |
| Разработ. | Коржина     |          |        |       |      |                                                                                                         | Р                                                                                                                                |      | 1      |
| Рук. гр.  | Коржина     |          |        |       |      |                                                                                                         |                                                                                                                                  |      |        |
|           | Гл. спец.   | Николаев |        |       |      | Схема расположения осадочных марок<br>в здании Служебно-бытовой корпус (СБК)<br><br>Узел 1              |  ООО СВЗЛАВНИКЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |        |
| Н.контр.  | Кондратьева |          |        |       |      |                                                                                                         |                                                                                                                                  |      |        |
| Нач. отд. | Колесов     |          |        |       |      |                                                                                                         |                                                                                                                                  |      |        |

Схема расположения осадочных марок в здании Маслоаппаратной



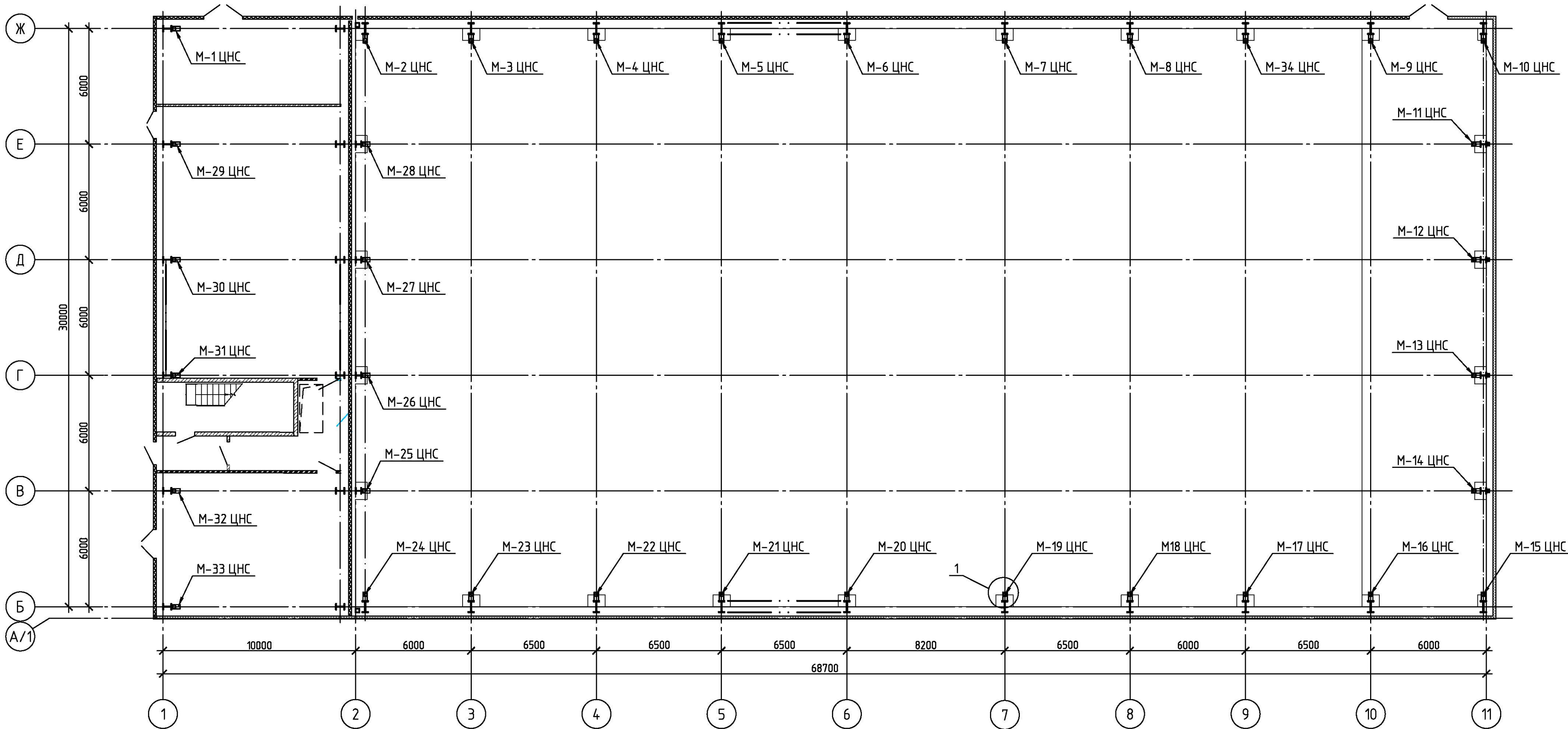
| Спецификация   |                                 |                         |     |              |            |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|-----|--------------|------------|
| Марка Поз.     | Обозначение                     | Наименование            | Кол | Масса ед, кг | Примечание |
|                |                                 | Осадочные марки         |     |              |            |
| М-1 ГК-М-19 ГК | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 19  | 1,35         |            |
|                |                                 |                         |     |              |            |
|                |                                 |                         |     |              |            |
|                |                                 |                         |     |              |            |
|                |                                 |                         |     |              |            |
|                |                                 |                         |     |              |            |

1. Общие данные смотри на первом листе.
2. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 hшв=6 мм



|            |             |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                   |      |        |
|------------|-------------|------|--------|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|            |             |      |        |       |      | 470.157.ПТ – Т01.006                                                                         |                                                                                                                                   |      |        |
|            |             |      |        |       |      | Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10,11,12)                                           |                                                                                                                                   |      |        |
| Изм.       | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундаментов,<br>деформациями зданий и сооружений .<br>Маслоаппаратной | Стадия                                                                                                                            | Лист | Листов |
| Разработал | Коржина     |      |        |       |      |                                                                                              | Р                                                                                                                                 |      | 1      |
| Рук. гр.   | Коржина     |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                   |      |        |
| Гл. спец.  | Николаев    |      |        |       |      | Схема расположения осадочных марок<br>в здании Маслоаппаратной<br>Узел 1                     |  ООО СЕВЗАПВНИИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |        |
| Н.контр.   | Кондратьева |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                   |      |        |
| Нач.отд.   | Колесов     |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                   |      |        |

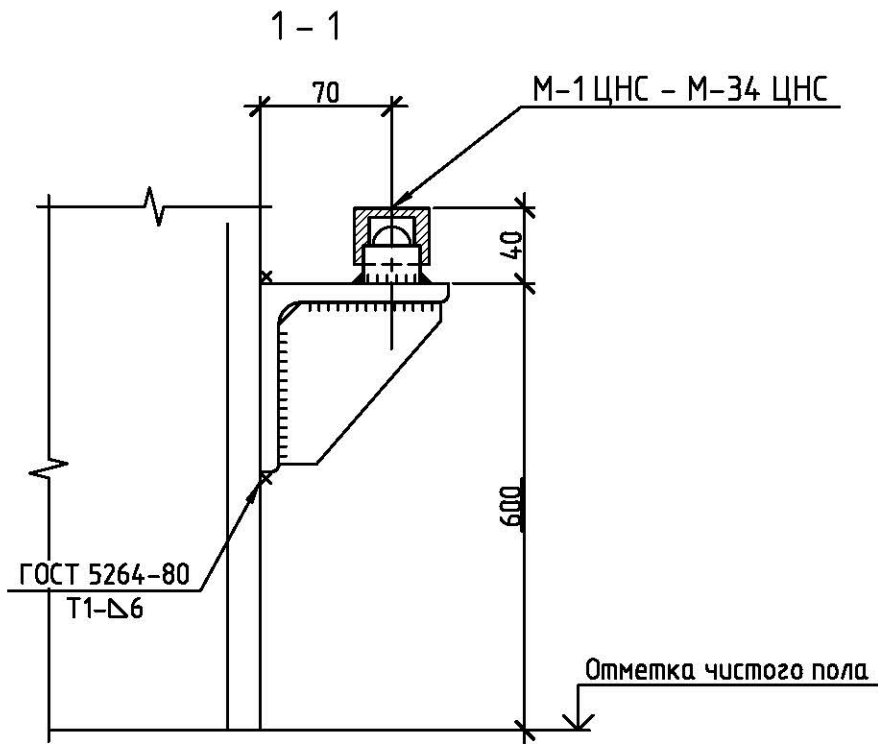
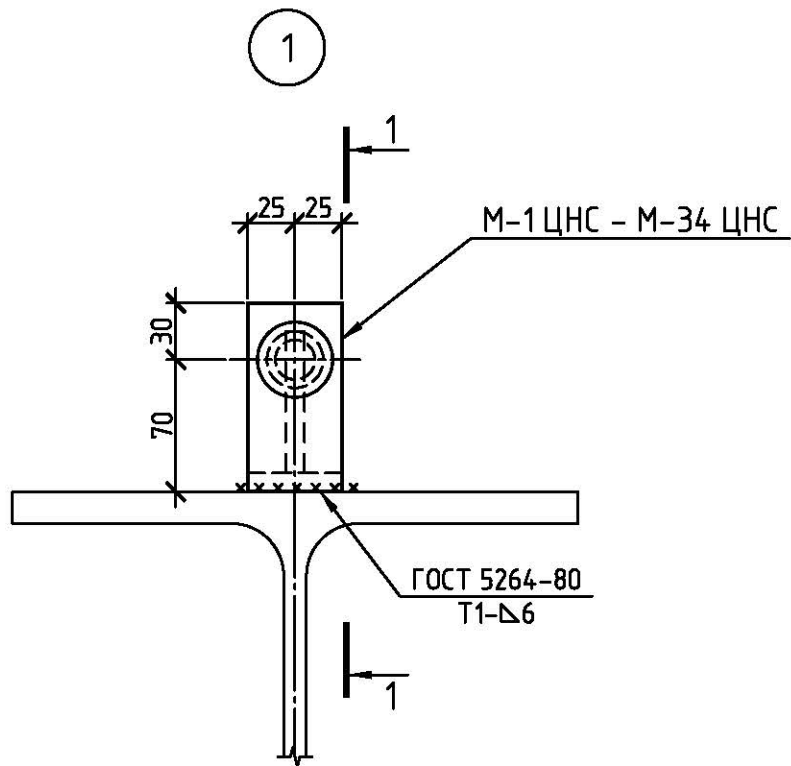
|              |  |              |              |  |  |
|--------------|--|--------------|--------------|--|--|
| Согласовано  |  |              |              |  |  |
| Инф. № подл. |  | Подп. и дата | Взам. инф. № |  |  |



Спецификация

| Марка<br>Поз.        | Обозначение                        | Наименование            | Кол | Масса<br>ед,кг | ние |
|----------------------|------------------------------------|-------------------------|-----|----------------|-----|
|                      |                                    | Осадочные марки         |     |                |     |
| М-1 ЦНС-<br>М-34 ЦНС | Компания "Геодезические<br>методы" | Осадочная марка тип "Б" | 34  | 1,35           |     |

1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 ншв=6 мм

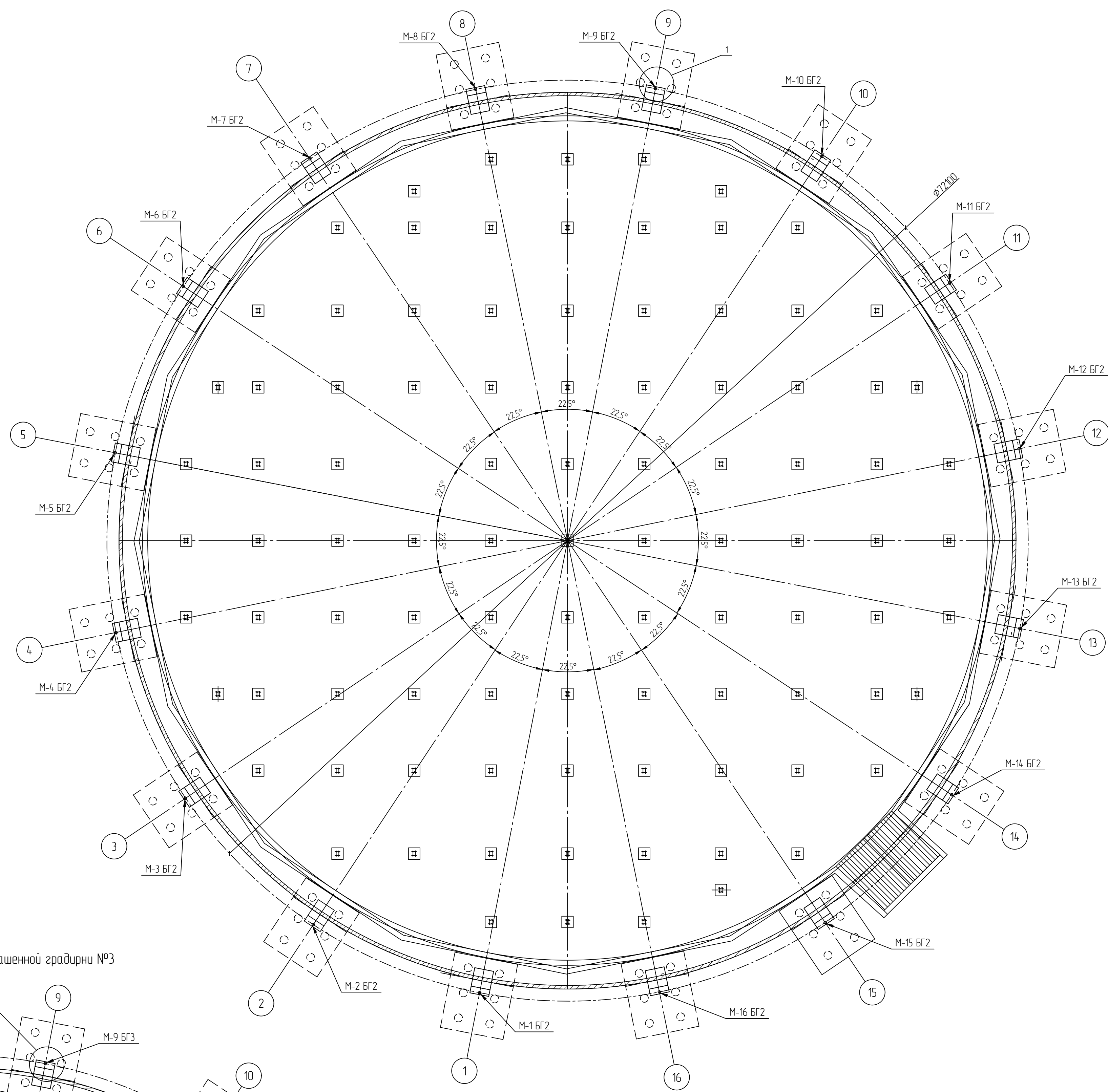


470.157.ПТ-ТО1.007

Электростанция Иркутская ТЭЦ-11  
(блок 10, 11, 12)

|              |             |      |       |       |      |                                                                           |        |      |        |
|--------------|-------------|------|-------|-------|------|---------------------------------------------------------------------------|--------|------|--------|
| Изм.         | Кол.        | Лист | Ндок. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений. ЦНС | Стадия | Лист | Листов |
| Разработал   | Тихомирова  |      |       |       |      |                                                                           | П      |      | 1      |
| Рук. группы  | Коржина     |      |       |       |      |                                                                           |        |      |        |
| Н.контр.     | Кондратьева |      |       |       |      | Схема расположения осадочных марок в здании ЦНС. Узел 1                   |        |      |        |
| ГИП          | Черняков    |      |       |       |      |                                                                           |        |      |        |
| Гл.строитель | Николаев    |      |       |       |      |                                                                           |        |      |        |

Схема расположения осадочных марок Башенной градирни №2



М-16 I - М-16 I для гребней №1  
М-16 I - М-16 I для гребней №2  
М-16 I - М-16 I для гребней №3

500

1-1

М-16 I - М-16 I для гребней №1  
М-16 I - М-16 I для гребней №2  
М-16 I - М-16 I для гребней №3

120

1200

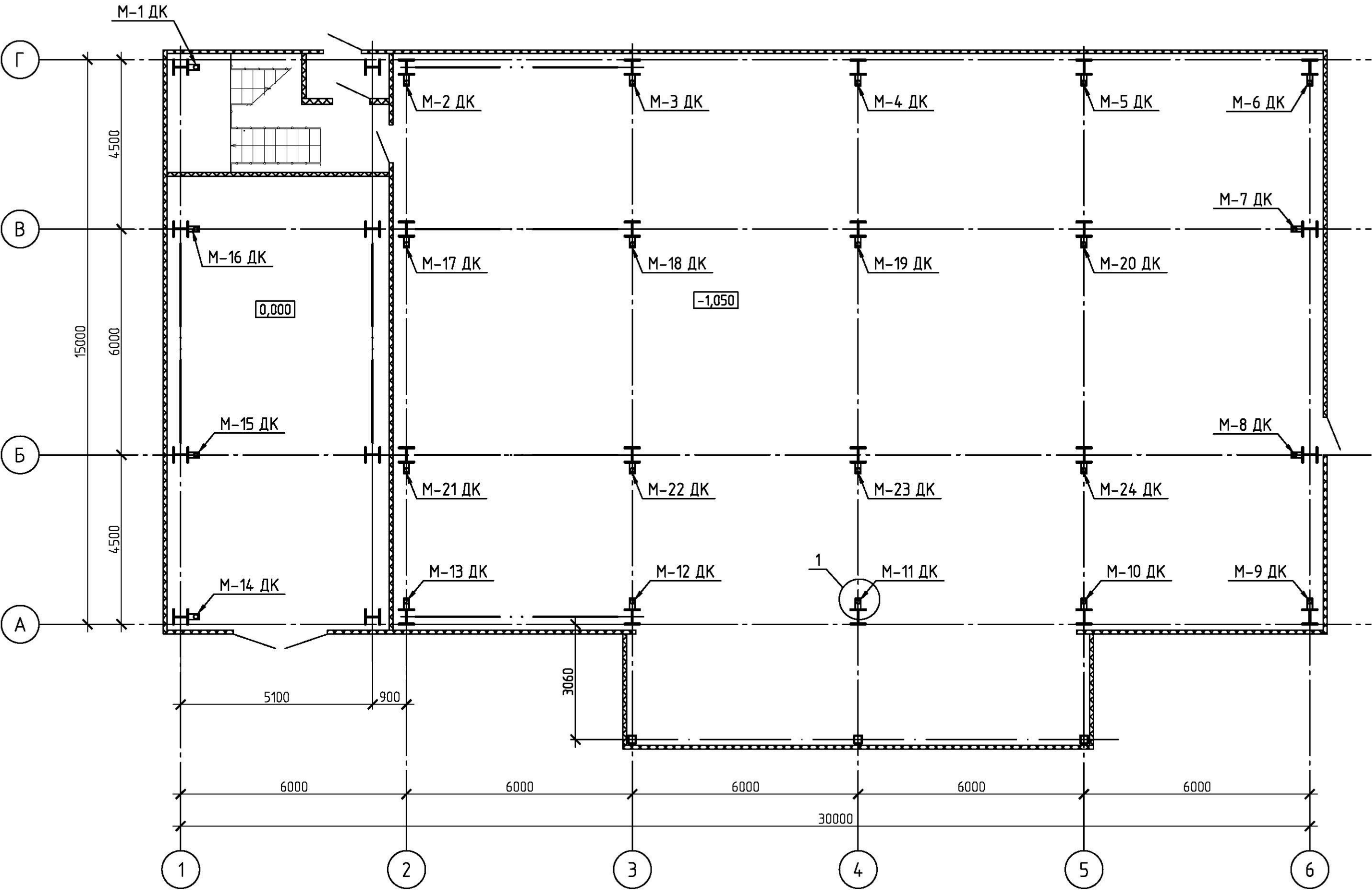
Эквивалентная высота плиты  
фундамента

Сечение 1-1

Осадочные марки устанавливать в сверленные отверстия в железобетоне Ø50 мм с последующим заполнением их монтажным раствором EMACO S55 ( MasterFlow 928 )

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

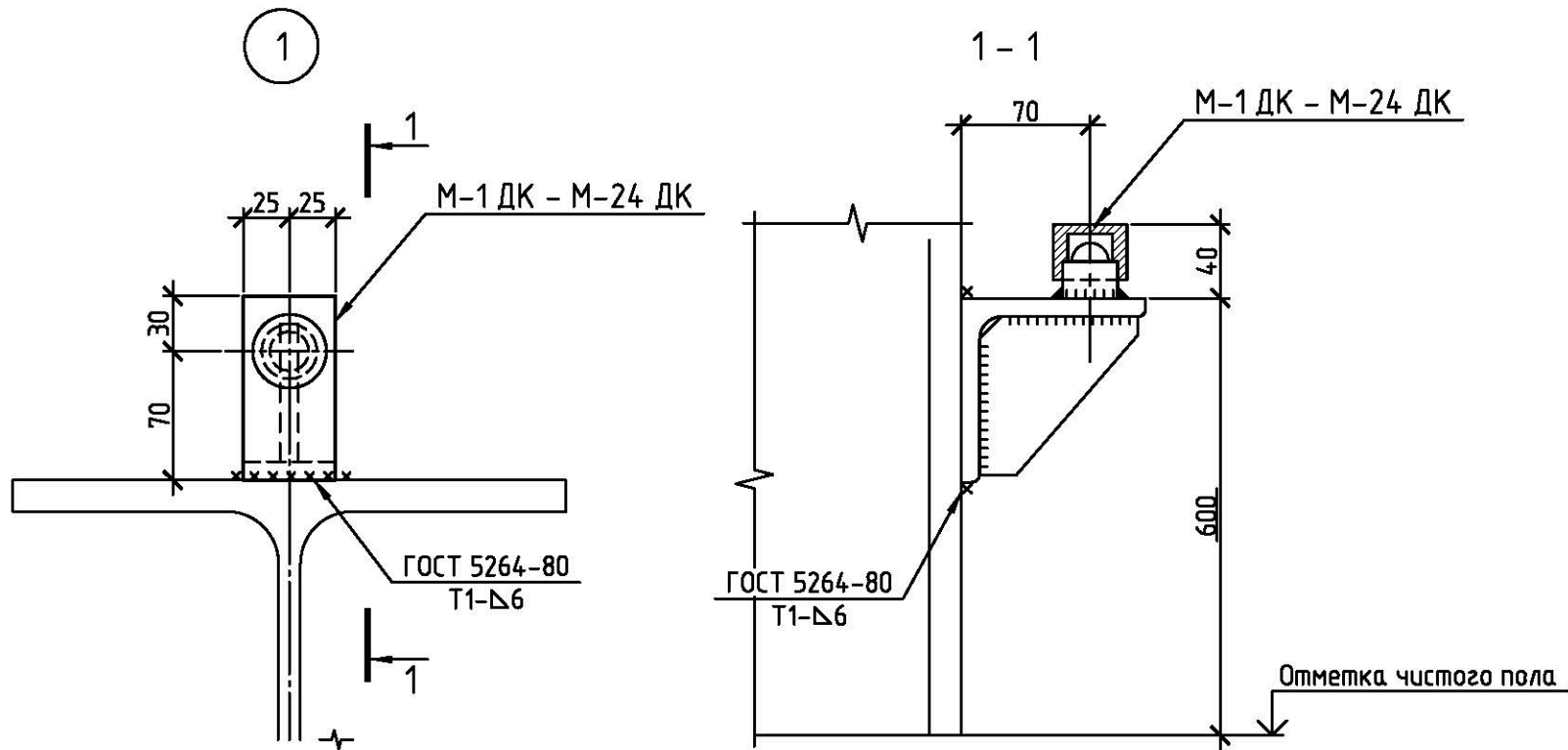
Схема расположения осадочных марок в здании Дробильного корпуса



Спецификация

| Марка Поз.     | Обозначение                     | Наименование            | Кол | Масса ед,кг | Примечание |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|-----|-------------|------------|
|                |                                 | Осадочные марки         |     |             |            |
| М-1 ДК-М-24 ДК | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 24  | 1,35        |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |

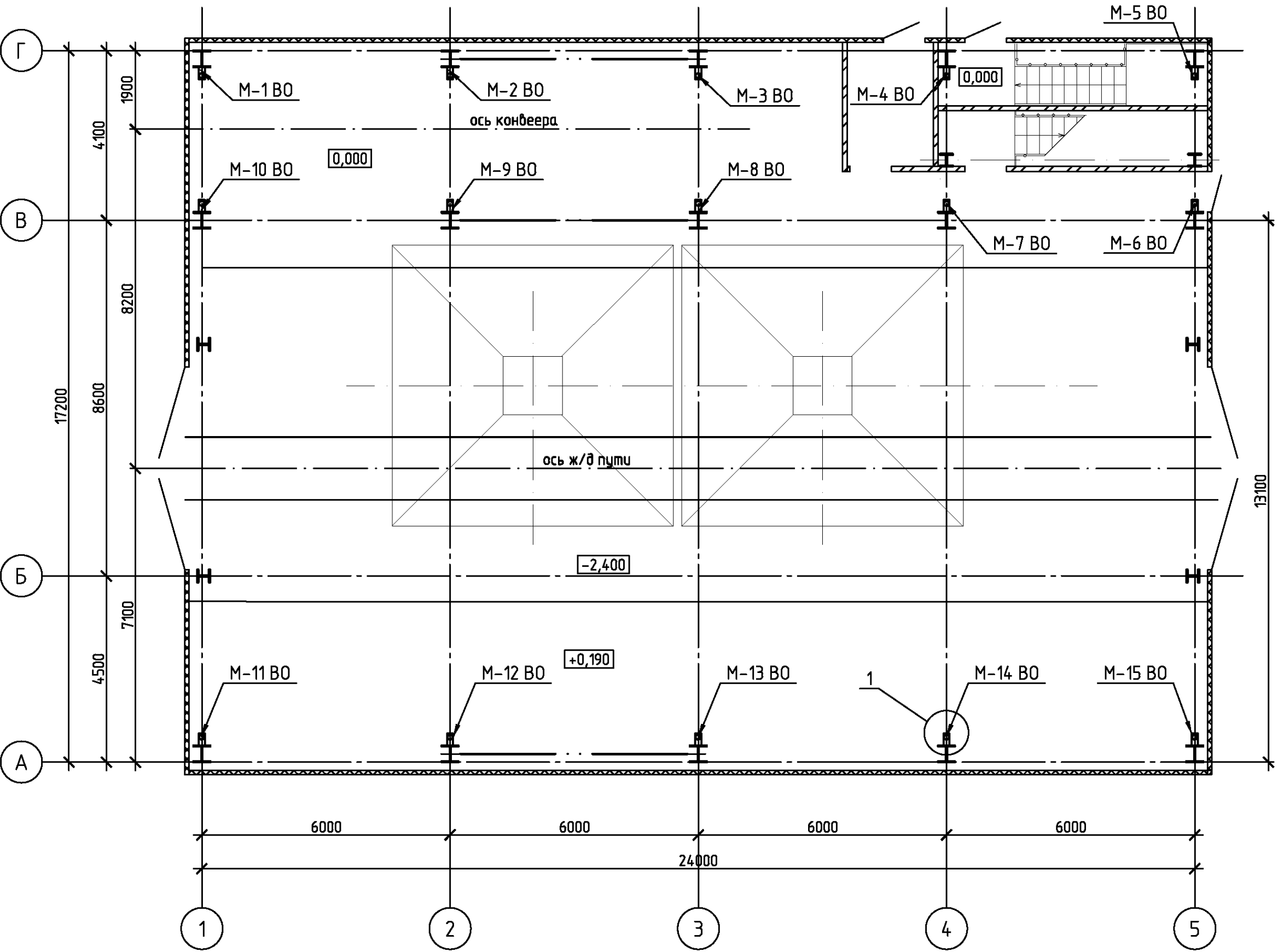
Создано  
Введен  
Проверено  
Утверждено  
Масштаб  
Лист  
Итого



1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 hшв=6 мм

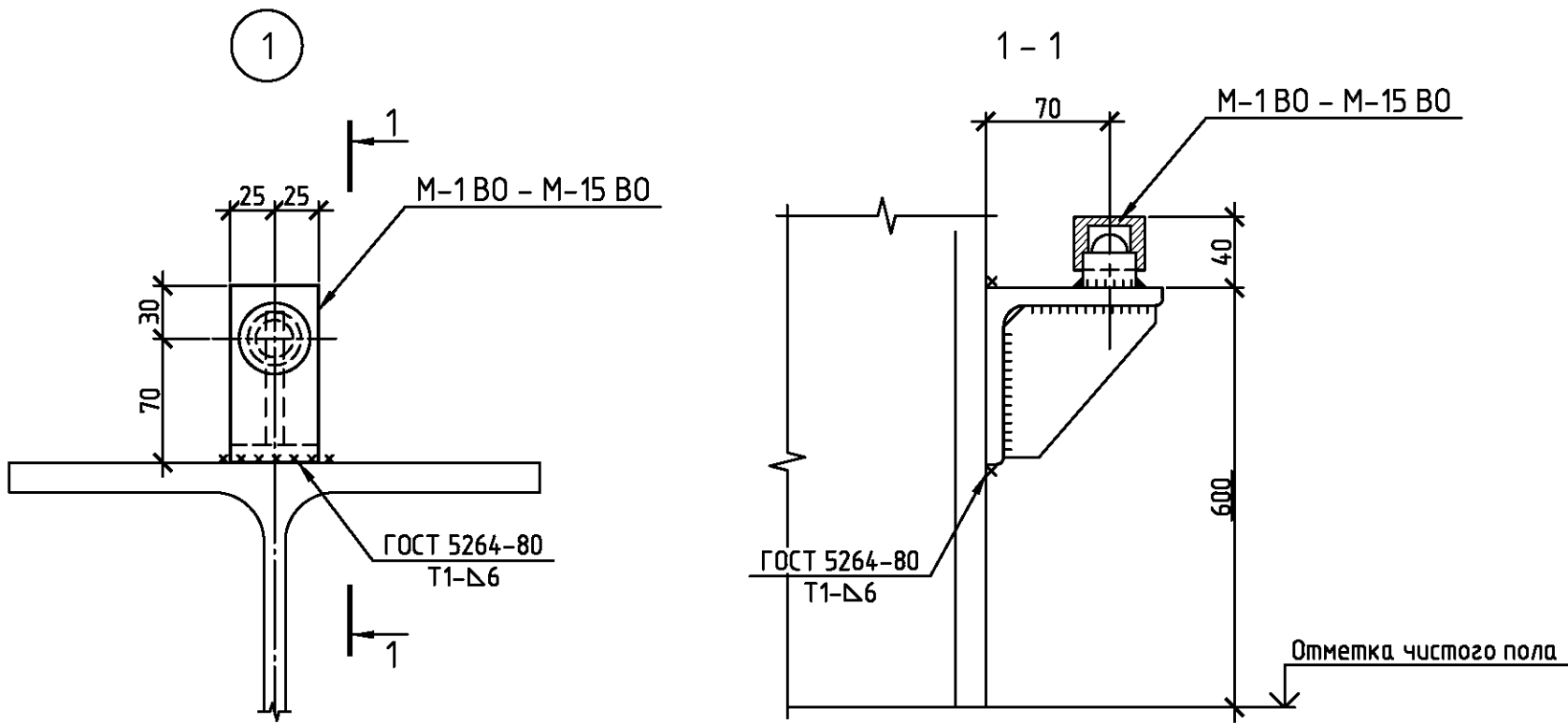
|                                                                                         |             |      |                                             |       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|---------------------------------------------|-------|--------|
| 470.157.ПТ-Т01.009                                                                      |             |      |                                             |       |        |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10, 11, 12)                                    |             |      |                                             |       |        |
| Изм.                                                                                    | Кол.        | Лист | Ндок.                                       | Подп. | Дата   |
| Разработал                                                                              | Тихомирова  |      |                                             |       |        |
| Рук. группы                                                                             | Коржина     |      |                                             |       |        |
| Н.контр.                                                                                | Кондратьева |      |                                             |       |        |
| ГИП                                                                                     | Черняков    |      |                                             |       |        |
| Гл.строитель                                                                            | Николаев    |      |                                             |       |        |
| Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений. Дробильный корпус |             |      | Стадия                                      | Лист  | Листов |
|                                                                                         |             |      | П                                           |       | 1      |
| Схема расположения осадочных марок в здании Дробильного корпуса. Узел 1                 |             |      | ООО СЕВЗАПВНИИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |       |        |
| Копировал                                                                               |             |      | Формат А2                                   |       |        |

Схема расположения осадочных марок в здании вагоноопрокидывателя



Спецификация

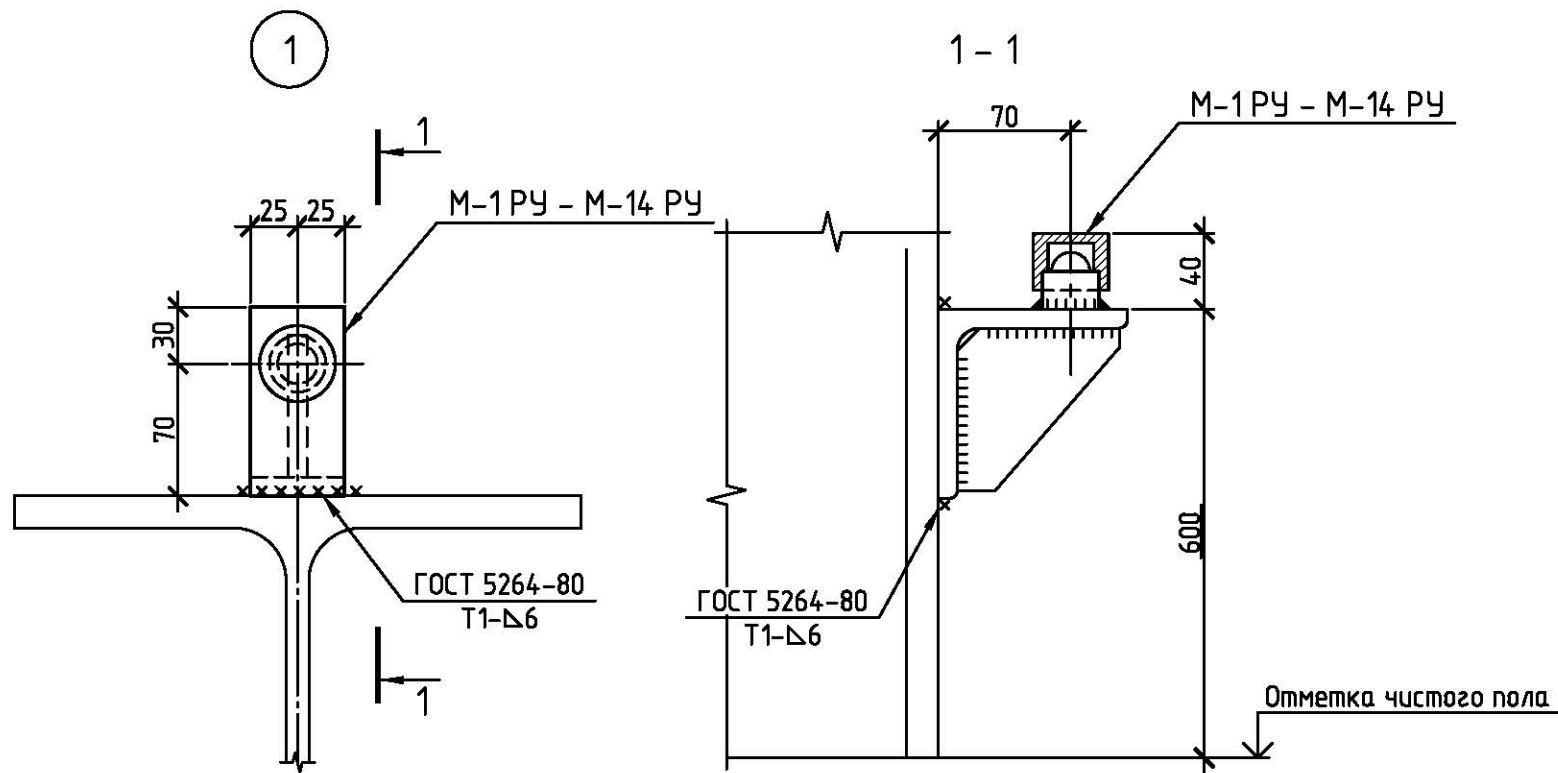
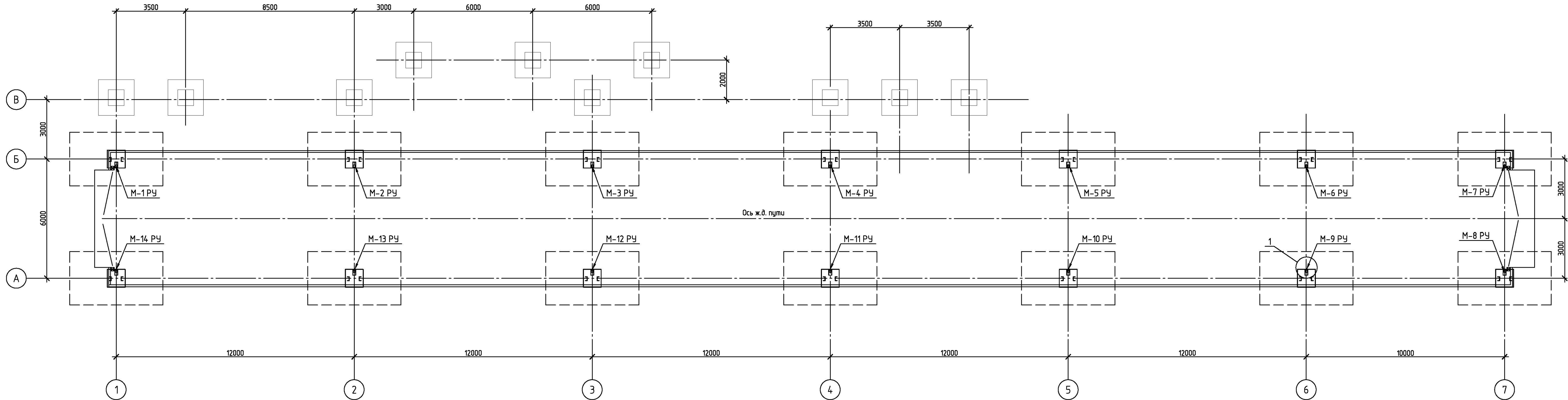
| Марка Поз.         | Обозначение                     | Наименование            | Кол | Масса ед,кг | Примечание |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|-----|-------------|------------|
|                    |                                 | Осадочные марки         |     |             |            |
| M-1 B0-<br>M-15 B0 | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 15  | 1,35        |            |



1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 hшб=6 мм

|                                                                                            |             |      |        |                                          |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|--------|------------------------------------------|------|
| 470.157.ПТ-ТО1.010                                                                         |             |      |        |                                          |      |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10, 11, 12)                                          |             |      |        |                                          |      |
| Изм.                                                                                       | Колуч.      | Лист | Издок. | Подп.                                    | Дата |
| Разработал                                                                                 | Тихомирова  |      |        |                                          |      |
| Рук. группы                                                                                | Коржина     |      |        |                                          |      |
| Н.контр.                                                                                   | Кондратьева |      |        |                                          |      |
| ГИП                                                                                        | Черняков    |      |        |                                          |      |
| Гл.строитель                                                                               | Николаев    |      |        |                                          |      |
| Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений. Вагоноопрокидыватель |             |      |        | Стадия                                   | Лист |
|                                                                                            |             |      |        | П                                        | 1    |
| Схема расположения осадочных марок в здании вагоноопрокидывателя. Узел 1                   |             |      |        | ООО СЕВЗАПВНИИЭНЕРГОПРОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |      |

Схема расположения осадочных марок в здании размораживающего устройства



Спецификация

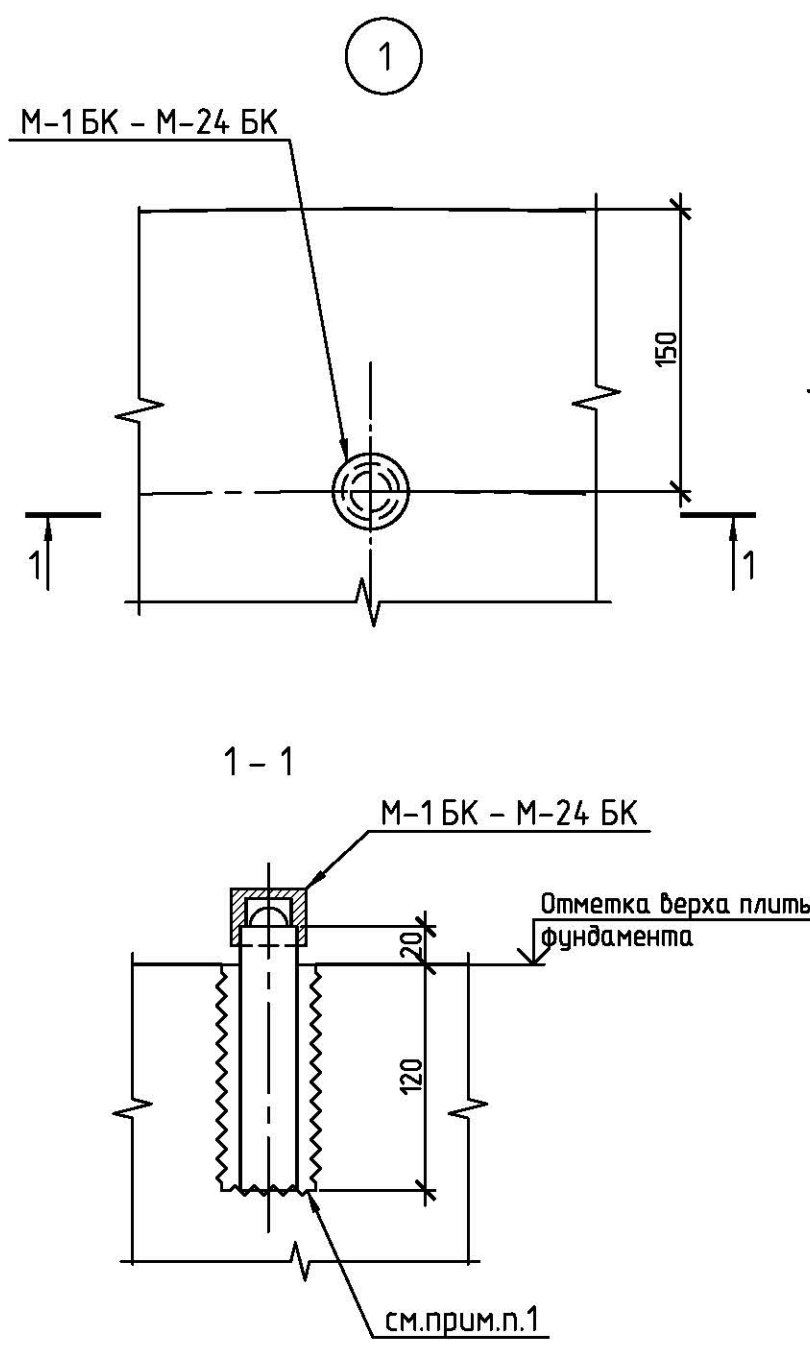
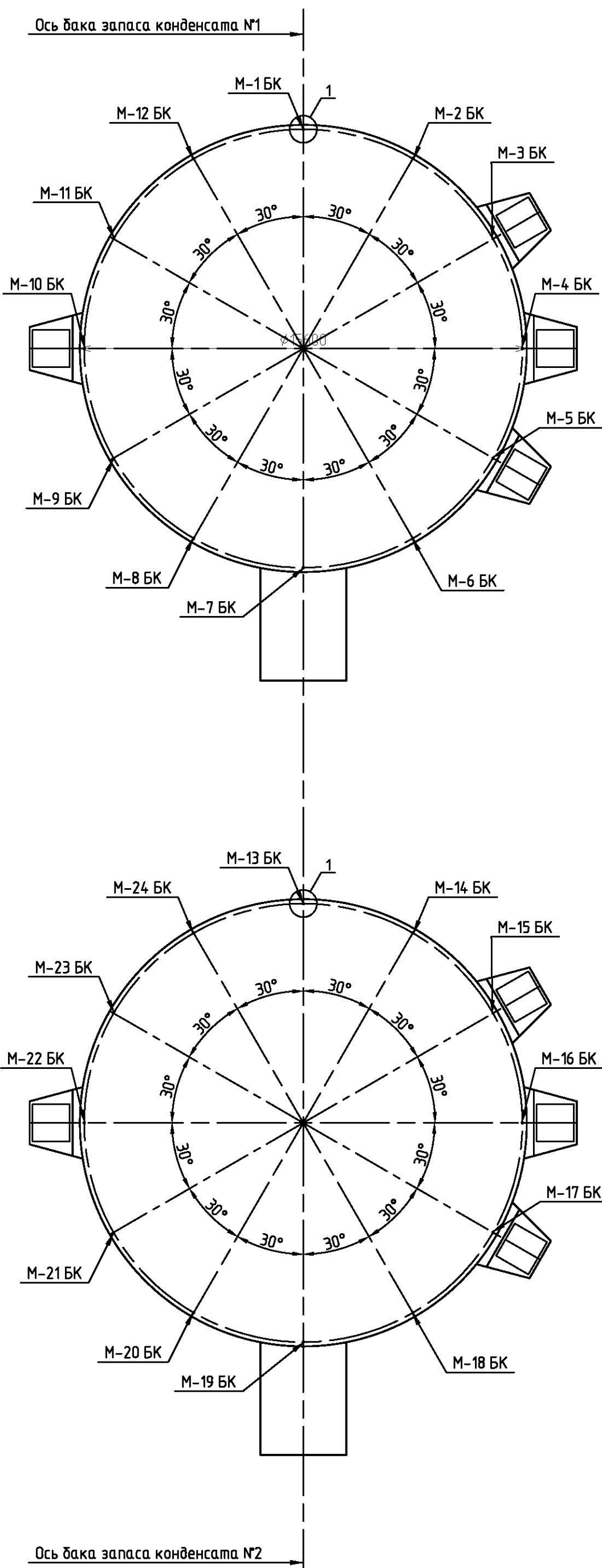
| Марка Поз.     | Обозначение                     | Наименование            | Кол | Масса ед,кг | Примечание |
|----------------|---------------------------------|-------------------------|-----|-------------|------------|
|                |                                 | Осадочные марки         |     |             |            |
| М-1 РЧ-М-14 РЧ | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 14  | 1,35        |            |
|                |                                 |                         |     |             |            |

1. Сварку производить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75 ншб=6 мм

|              |             |      |       |       |      |                                                                                                        |                                                                                       |      |        |
|--------------|-------------|------|-------|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|              |             |      |       |       |      | 470.157.ПТ-ТО1.011                                                                                     |                                                                                       |      |        |
|              |             |      |       |       |      | Электростанция Иркутская ТЭЦ-11<br>(блок 10, 11, 12)                                                   |                                                                                       |      |        |
| Изм.         | Колун.      | Лист | Ндок. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундаментов,<br>деформациями зданий и сооружений.<br>Размораживающее устройство | Стадия                                                                                | Лист | Листов |
| Разработал   | Тихомирова  |      |       |       |      |                                                                                                        | П                                                                                     |      | 1      |
| Рук. группы  | Коржина     |      |       |       |      | Схема расположения осадочных марок<br>в здании размораживающего<br>устройства. Узел 1                  |  |      |        |
| Н.контр.     | Кондратьева |      |       |       |      |                                                                                                        |                                                                                       |      |        |
| ГИП          | Черняков    |      |       |       |      |                                                                                                        |                                                                                       |      |        |
| Гл.строитель | Николаев    |      |       |       |      |                                                                                                        |                                                                                       |      |        |

|               |  |
|---------------|--|
| Согласовано   |  |
| Взам. инж. М. |  |
| Подп. и дата  |  |
| Инж. М. подл. |  |

Схема расположения осадочных марок фундаментов под баки запаса конденсата



Спецификация

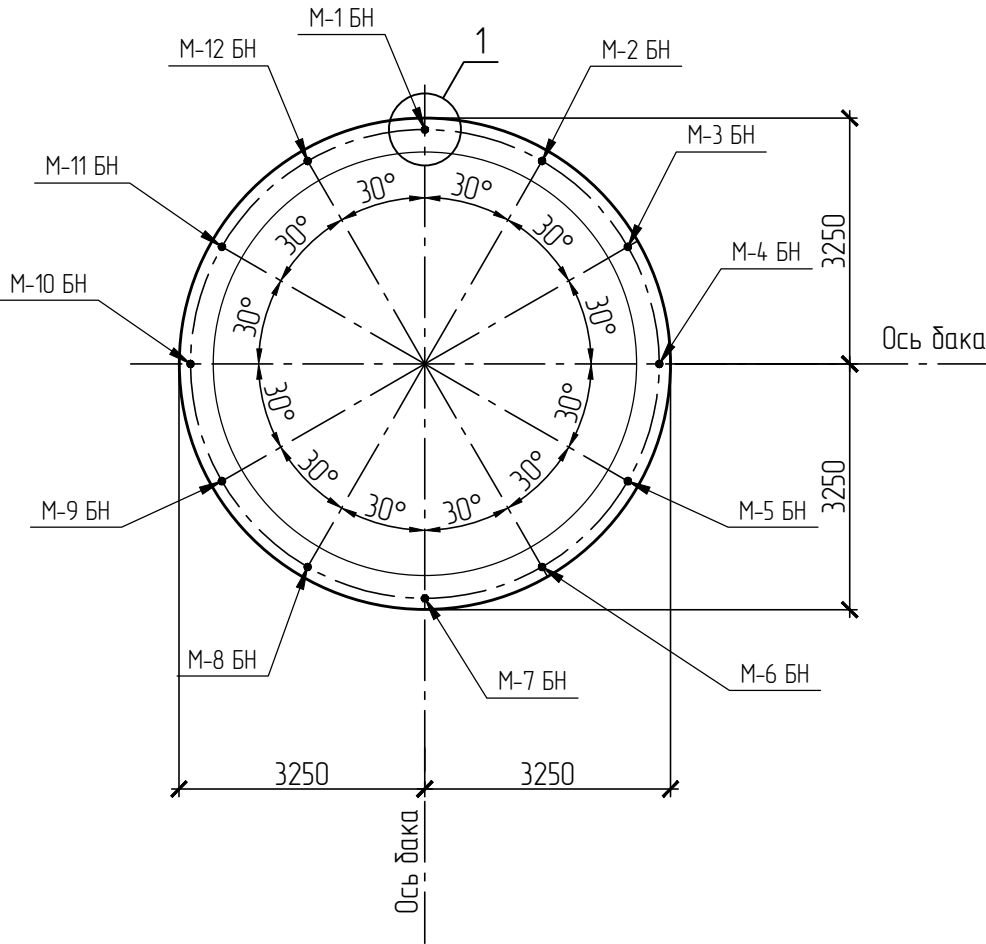
| Марка<br>Поз.       | Обозначение                        | Наименование               | Кол | Масса<br>ед,кг | Примеча-<br>ние    |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------|-----|----------------|--------------------|
|                     |                                    | <u>Осадочные марки</u>     |     |                |                    |
| M-1 БК –<br>M-24 БК | Компания “Геодезические<br>методы” | Плитная осадочная марка    | 24  | 0,91           |                    |
|                     |                                    |                            |     |                |                    |
|                     |                                    |                            |     |                |                    |
|                     |                                    | <u>Материалы</u>           |     |                |                    |
|                     | СТО 70386662-2005                  | EMACO S55 (Masterflow 928) |     | м³<br>0,01     | См. примеч.<br>п.1 |
|                     |                                    | для заполнения колодцев    |     |                |                    |
|                     |                                    |                            |     |                |                    |
|                     |                                    |                            |     |                |                    |
|                     |                                    |                            |     |                |                    |

1. Осадочные марки М-1 БК – М-24 БК устанавливать в сверленные отверстия в железобетоне Ø50 мм с последующим заполнением их монтажным раствором EMACO S55 ( MasterFlow 928 )

Согласовано  
Инф. № подл.  
Подп. и дата  
Взам. инб. №

|                                                                                              |             |      |                                          |       |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------|------------------------------------------|-------|--------|
| 4.70.157.ПТ-ТО1.012                                                                          |             |      |                                          |       |        |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10, 11, 12)                                            |             |      |                                          |       |        |
| Изм.                                                                                         | Кол.        | Лист | Ндок.                                    | Подп. | Дата   |
| Разработал                                                                                   | Тихомирова  |      |                                          |       |        |
| Рук. группы                                                                                  | Коржина     |      |                                          |       |        |
| Н.контр.                                                                                     | Кондратьева |      |                                          |       |        |
| ГИП                                                                                          | Черняков    |      |                                          |       |        |
| Гл.строитель                                                                                 | Николаев    |      |                                          |       |        |
| Наблюдение за осадками фундаментов, деформациями зданий и сооружений. Баки запаса конденсата |             |      | Стадия                                   | Лист  | Листов |
|                                                                                              |             |      | П                                        |       | 1      |
| Схема расположения осадочных марок фундаментов под баки запаса конденсата. Узел 1            |             |      | ООО СЕВЗАПВНИИЭНЕРГОПРОМ САНКТ-ПЕТЕРБУРГ |       |        |
| Копировал                                                                                    |             |      | Формат А2                                |       |        |

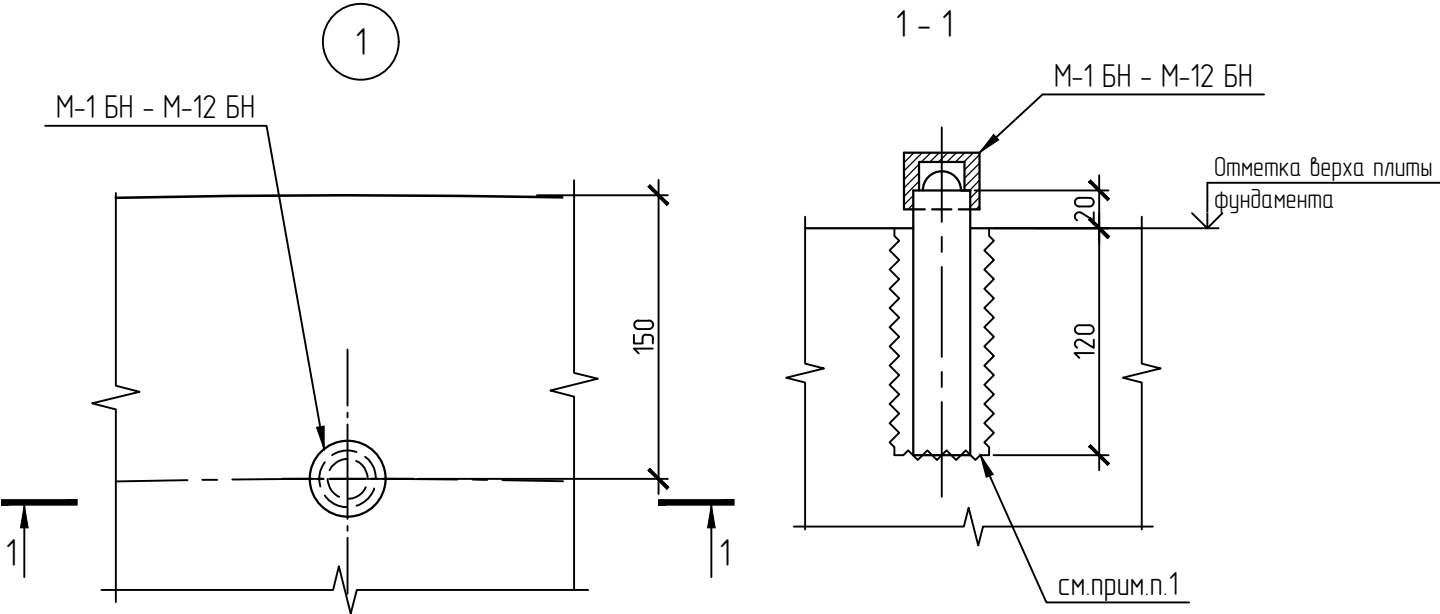
Схема расположения осадочных марок фундамента под бак грязного конденсата

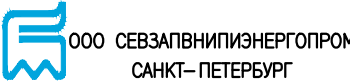


Спецификация

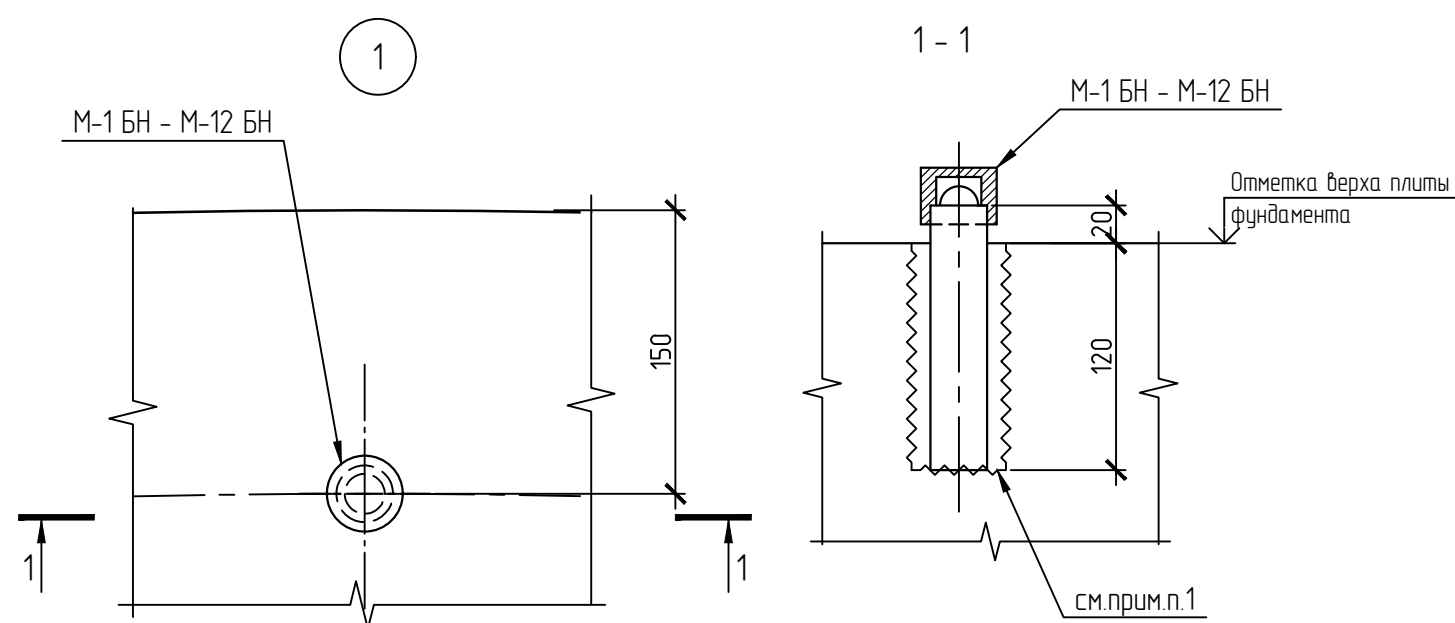
| Марка Поз.       | Обозначение                     | Наименование               | Кол | Масса ед,кг | Примечание |
|------------------|---------------------------------|----------------------------|-----|-------------|------------|
|                  |                                 | Осадочные марки            |     |             |            |
| М-1 БН – М-12 БН | Компания “Геодезические методы” | Плитная осадочная марка    | 12  | 0,91        |            |
|                  |                                 |                            |     |             |            |
|                  |                                 |                            |     |             |            |
|                  |                                 | Материалы                  |     |             |            |
|                  | СТО 70386662-2005               | EMACO S55 (Masterflow 928) |     | м³          | См. примеч |
|                  |                                 | для заполнения колодцев    |     | 0,01        | п.1        |
|                  |                                 |                            |     |             |            |
|                  |                                 |                            |     |             |            |
|                  |                                 |                            |     |             |            |

1. Осадочные марки М-1 БН – М-12 БН устанавливать в сверленные отверстия в железобетоне  $\varnothing 50$  мм с последующим заполнением их монтажным раствором EMACO S55 ( MasterFlow 928 )



|               |             |      |        |       |      |                                                                                       |        |      |
|---------------|-------------|------|--------|-------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
|               |             |      |        |       |      | 470.157.ПТ-Т01.013                                                                    |        |      |
|               |             |      |        |       |      | Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10,11,12)                                       |        |      |
| Изм.          | Кол. уч.    | Лист | № док. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундамента под бак грязного конденсата                         | Стадия | Лист |
| Разработал    | Коржина     |      |        |       |      |                                                                                       | П      | 1    |
| Рук. группы   | Коржина     |      |        |       |      | Схема расположения осадочных марок в фундаменте под бак грязного конденсата           |        |      |
| Н. контр.     | Кондратьева |      |        |       |      |                                                                                       |        |      |
| ГИП           | Черняков    |      |        |       |      |                                                                                       |        |      |
| Гл. строитель | Николаев    |      |        |       |      |  |        |      |

Technical drawing of a circular structure, likely a dome or a large wheel, showing 12 points labeled M-1 БН to M-12 БН. The drawing includes a circular outline with concentric lines, radial dashed lines at 30-degree intervals, and a central point labeled '1'. Dimensions of 7900 are shown for the radius and the distance between points. A dashed line is labeled 'Ось дака'. A diamond-shaped object is shown in the upper right corner.

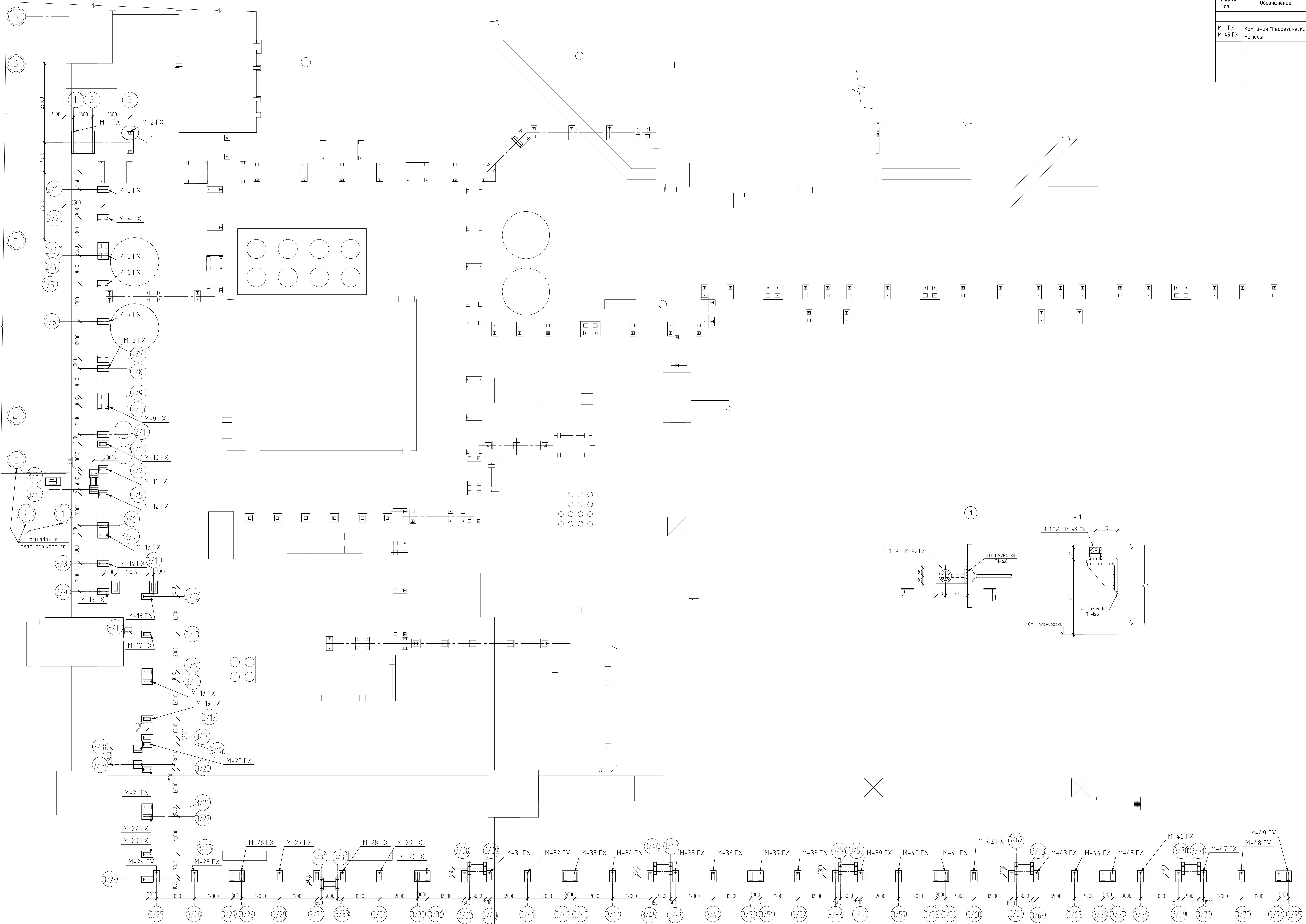


1. Осадочные марки М-1 БН – М-12 БН устанавливать в сверленные отверстия в железобетоне  $\varnothing 50$  мм с последующим заполнением их монтажным раствором EMACO S55 ( MasterFlow 928 )

|               |             |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                      |      |        |
|---------------|-------------|------|--------|-------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
|               |             |      |        |       |      | 470.157.ПТ-Т01.014                                                                           |                                                                                                                                      |      |        |
|               |             |      |        |       |      | Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10,11,12)                                              |                                                                                                                                      |      |        |
| Изм.          | Кол.уч.     | Лист | № док. | Подп. | Дата | Наблюдение за осадками фундамента под аккумулярующий бак дождевых стоков                     | Стадия                                                                                                                               | Лист | Листов |
| Разработал    | Коржина     |      |        |       |      |                                                                                              | П                                                                                                                                    |      | 1      |
| Рук. группы   | Коржина     |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                      |      |        |
| Н. контр.     | Кондратьева |      |        |       |      | Схема расположения осадочных марок<br>в фундаменте под аккумулярующий бак<br>дождевых стоков |  ООО СЕВЗАПВНИПИЭНЕРГОПРОМ<br>САНКТ - ПЕТЕРБУРГ |      |        |
| ГИП           | Черняков    |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                      |      |        |
| Гл. строитель | Николаев    |      |        |       |      |                                                                                              |                                                                                                                                      |      |        |



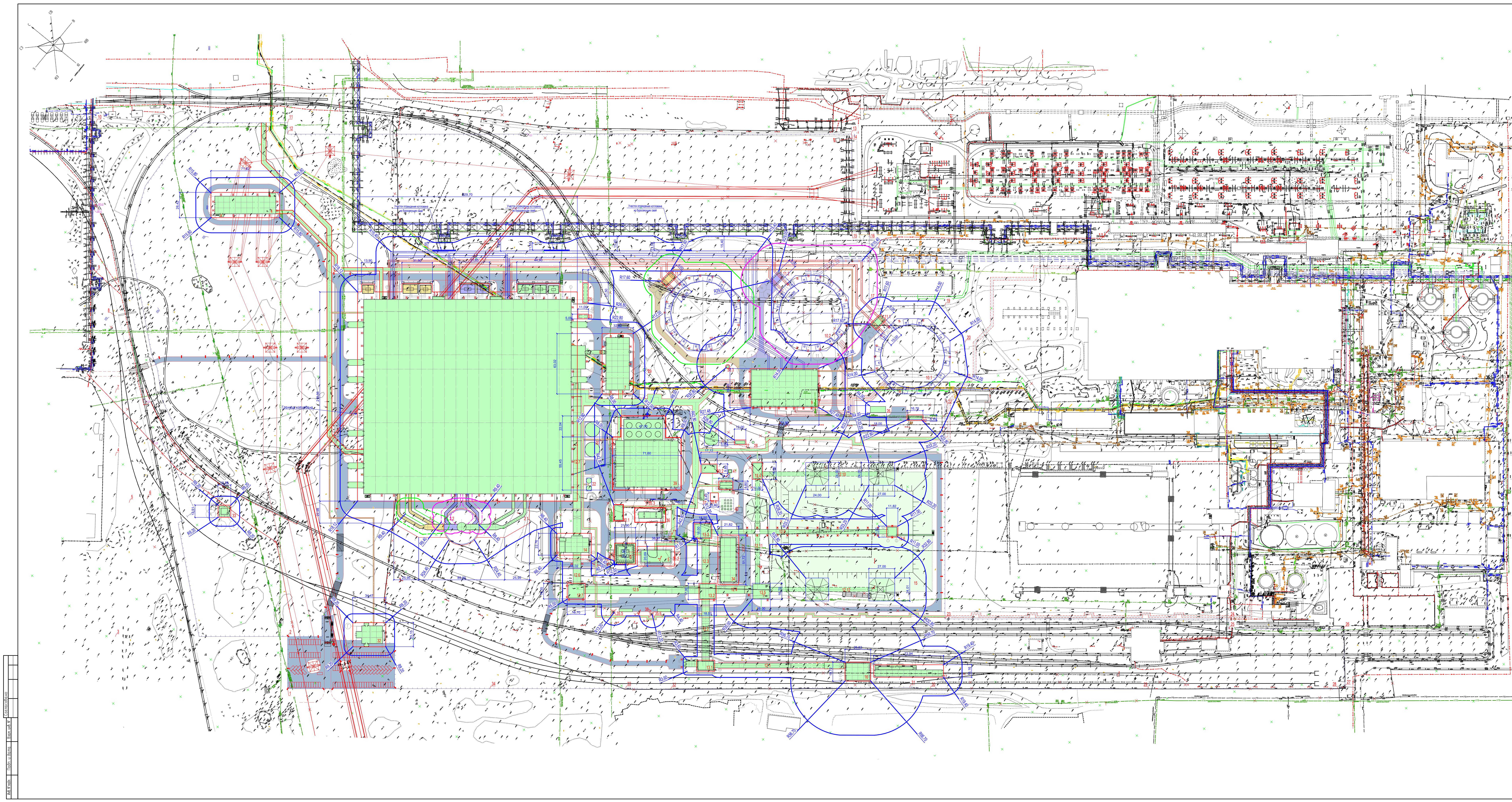
Схема расположения осадочных марок на опорах эстакад мазутопровода



| Спецификация    |      |                                 |                         |         |       |
|-----------------|------|---------------------------------|-------------------------|---------|-------|
| Марка           | Поз. | Обозначение                     | Наименование            | Кол.    | Масса |
|                 |      |                                 |                         | ед.изм. | кг    |
| Осадочные марки |      |                                 |                         |         |       |
| М-1ГХ - М-49ГХ  |      | Компания "Геодезические методы" | Осадочная марка тип "Б" | 49      | 1,35  |
|                 |      |                                 |                         |         |       |
|                 |      |                                 |                         |         |       |
|                 |      |                                 |                         |         |       |
|                 |      |                                 |                         |         |       |

Сварку производить электродом типа Э42 по ГОСТ 9467-75 пвб=6 мм.

|                                                                                                                                |             |         |      |         |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|------|---------|------|
| 470.157.ПТ-Т01016                                                                                                              |             |         |      |         |      |
| Электростанция Иркутская ТЭЦ-11 (блок 10, 11, 12)                                                                              |             |         |      |         |      |
| Изм.                                                                                                                           | Кол.        | Лист    | Рис. | Подпись | Дата |
| Разработано                                                                                                                    | Колесников  |         |      |         |      |
| Рис.                                                                                                                           | Зрицкий     | Краснец |      |         |      |
| Нач. отдела                                                                                                                    | Сурнина     |         |      |         |      |
| Ин. центр                                                                                                                      | Ковальченко |         |      |         |      |
| ГП                                                                                                                             | Черняков    |         |      |         |      |
| Наблюдения за осадками фундамента, деформациями зданий и сооружений. Эстакады технологических трубопроводов и кабельных линий. |             |         |      |         |      |
| Схема расположения осадочных марок на опорах эстакад мазутопровода. Узел 1                                                     |             |         |      |         |      |
| Исполнитель: [подпись]                                                                                                         |             |         |      |         |      |
| Формат: А0                                                                                                                     |             |         |      |         |      |



Экспликация проектируемых зданий и сооружений

| Номер на плане         | Наименование                                       | Координаты квадрата сети |
|------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1-й этаж строительства |                                                    |                          |
| 1                      | Главный корпус                                     |                          |
| 11                     | Баня пересытки (БП)                                |                          |
| 2                      | Дымовая труба                                      |                          |
| 21                     | Отходящие газоходы                                 |                          |
| 31                     | Открытая установка трансформаторов (ОУТ)           |                          |
| 4                      | КРЗ                                                |                          |
| 5                      | Маслопаровая                                       |                          |
| 6                      | Склад масла                                        |                          |
| 7                      | Служебно-бытовой корпус (СБК)                      |                          |
| 8                      | Переходный мостик                                  |                          |
| 9                      | Циркуляционная насосная станция (ЦНС)              |                          |
| 101                    | Башенная градиня                                   |                          |
| 111                    | Камера переключения                                |                          |
| 121-12                 | Галерея ленточных комбайнов                        |                          |
| 131-13                 | Узел пересытки                                     |                          |
| 14                     | Дробильный корпус (ДК)                             |                          |
| 15                     | Узловый склад                                      |                          |
| 16                     | Возмогорающий башня                                |                          |
| 17                     | Размораживающее устройство                         |                          |
| 18                     | Электролизная станция                              |                          |
| 20                     | Баки запаса конденсата (2 шт.)                     |                          |
| 22                     | Баки грязного конденсата (2 шт.)                   |                          |
| 23                     | Бак обрального глба туфидного масла                |                          |
| 24                     | Бак чистых стоков                                  |                          |
| 25                     | Бак аварийного глба трансформаторного масла        |                          |
| 26                     | Модульная станция очистки бытовых сточных вод      |                          |
| 27                     | Ливневые очистные сооружения промывных сточных вод |                          |
| 28                     | КНС очищенных сточных вод                          |                          |
| 29                     | КНС хозяйственно-бытовых сточных вод               |                          |
| 301-303                | КНС промывных сточных вод                          |                          |
| 31                     | Аккумуляторные баки дождевых стоков (2 штуки)      |                          |
| 32                     | Проходная                                          |                          |
| 33                     | Контрольно-пропускной пункт (КПП) для ж/д          |                          |
| 34                     | Гараж бульдозера                                   |                          |
| 351-36                 | Мачта с молниезащитником h=35 м                    |                          |
| 37                     | Склад хранения баллонов кислорода и пропан-бутана  |                          |
| 38                     | Азотная установка                                  |                          |
| 39                     | Пункт заправки бульдозера                          |                          |
| 40                     | ХВО с баками хозяйством и складам реагентов        |                          |
| 41                     | Ресиверы водорода и азота                          |                          |
| 42                     | Кислородная станция                                |                          |
| 43                     | Буферная емкость хозяйственно-бытовых стоков       |                          |
| 2-й этаж строительства |                                                    |                          |
| 32                     | Отходящие газоходы                                 |                          |
| 33                     | Открытая установка трансформаторов (ОУТ)           |                          |
| 102                    | Башенная градиня                                   |                          |
| 112                    | Камера переключения                                |                          |
| 3-й этаж строительства |                                                    |                          |
| 23                     | Отходящие газоходы                                 |                          |
| 33                     | Открытая установка трансформаторов (ОУТ)           |                          |
| 103                    | Башенная градиня                                   |                          |
| 113                    | Камера переключения                                |                          |

Условные обозначения

| Наименование                            | 1-й этаж | 2-й этаж | 3-й этаж |
|-----------------------------------------|----------|----------|----------|
| Здания и сооружения                     |          |          |          |
| Подземные сооружения                    |          |          |          |
| Алтодорога                              |          |          |          |
| Ограждение                              |          |          |          |
| Водоотвод оборотных и ливневых          |          |          |          |
| Водоотвод оборотных и ливневых          |          |          |          |
| Технологические стокады                 |          |          |          |
| Железнодорожный путь                    |          |          |          |
| Тротуар                                 |          |          |          |
| Светильник на здании                    |          |          |          |
| Светильник на мачте с молниезащитником  |          |          |          |
| Светильник на галерее топливобашни      |          |          |          |
| Столб освещения                         |          |          |          |
| Ограждение                              |          |          |          |
| Граница земельного участка              |          |          |          |
| Мусоропроводник неметаллический для ТКО |          |          |          |
| Машиниста                               |          |          |          |
| Зоны влияния на окрешающие застройку    |          |          |          |
| 1-й этаж строительства                  |          |          |          |
| 2-й этаж строительства                  |          |          |          |
| 3-й этаж строительства                  |          |          |          |

470.157.НТ-Т01017

Электростанция Южская ТЭД-11

(Блок 10, 11, 12)

Назначение на объекты: фундаменты, дорожные здания и сооружения

Схема расположения зон влияния на проектируемые застройку

Копировать

А133