



**ЕРСМ Сибири**  
Engineering Procurement Construction Management

**ООО «ЕРСМ Сибири»**  
660074, г. Красноярск,  
ул. Борисова, 14 стр 2  
оф. 606, а/я 21641  
**тел.: +7 (391) 205-20-24**  
e-mail: info@epcmsiberia.ru  
www.epcmsiberia.ru

ИНН/КПП 2463242025/246301001  
ОГРН 1122468065587  
ОКПО 10210537  
р/с 40702810912030113472  
Филиал ООО «Экспобанк»  
в г. Новосибирске  
БИК 045004861  
к/с 30101810450040000861

Заказчик – ООО «ДЕВЯТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Покровская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС (МУ ВЭС).

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного  
объекта»

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

## Проектная документация

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2

ТОМ 4

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

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «ДЕВЯТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Покровская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС (МУ ВЭС).

Раздел 4 «Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного  
объекта»

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

## Проектная документация

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2

ТОМ 4

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

Технический директор

Главный инженер проекта



Two handwritten signatures in blue ink. The top signature is for A.A. Lushnikov and the bottom signature is for A.N. Bondarchuk.

Лушников А.А.

Бондарчук А.Н.

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

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Справка главного инженера проекта .....   | 3  |
| 1. Введение.....  | 4  |
| 2. Пояснительная записка .....  | 4  |
| 2.1 Сведения о строительстве новых объектов капитального строительства, обеспечивающих функционирование линейного объекта .....   | 4  |
| 2.2 Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проектной документации .....  | 4  |
| 2.3 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на линейный объект .....  | 5  |
| 2.4 Природно-климатические и инженерно-геологические характеристики участка строительства.....  | 5  |
| 2.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка строительства.....  | 5  |
| 2.4.2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др. .... | 10 |
| 2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта .....  | 10 |
| 2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта .....                                    | 14 |
| 2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.....  | 16 |
| 2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения .....   | 19 |
| 2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками  | 19 |
| Таблица регистрации изменений .....   | 21 |

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

*ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2-С*

| Изм.      | Кол.уч. | Лист      | № док. | Подпись | Дата  |
|-----------|---------|-----------|--------|---------|-------|
| Разраб.   |         | Чайкин    |        |         |       |
| Проверил  |         | Ковжун    |        |         | 02.21 |
| Нач. отд. |         |           |        |         |       |
| Н. контр. |         | Пирогова  |        |         | 02.21 |
| ГИП       |         | Бондарчук |        |         | 02.21 |

Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги  
Второй этап строительства: Модуль управления ВЭС  
Подраздел 2 Конструктивные и объёмно-планировочные  
решения.  
Содержание

| Лит.   | Лист | Листов |
|--|------|--------|
|  |      | 1      |
| <b>EPSCM Сибери</b><br>Engineering Procurement Construction Management |      |        |

## Справка главного инженера проекта

В настоящем проекте все технические решения по сооружениям, конструкциям, оборудованию и технологической части приняты и разработаны в полном соответствии с проектом планировки и межевания территории, заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, с соблюдением технических условий и с действующими на дату выпуска проекта нормами и правилами, включая правила пожарной безопасности.

При соблюдении правил технической эксплуатации, а также требований техники безопасности и пожарной безопасности, эксплуатация сооружений по данному проекту безопасна.

Главный инженер проекта

А.Н. Бондарчук

Согласовано

Взам. Инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2-СГ

| Изм.      | Кол.уч.   | Лист | № док. | Подпись | Дата  |
|-----------|-----------|------|--------|---------|-------|
| Разраб.   | Чайкин    |      |        |         | 02.21 |
| Проверил  | Ковжун    |      |        |         | 02.21 |
| Нач. отд. |           |      |        |         |       |
| Н. контр. | Пирогова  |      |        |         | 02.21 |
| ГИП       | Бондарчук |      |        |         | 02.21 |

Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция,  
внутриплощадочные автомобильные дороги  
Второй этап строительства: Модуль управления ВЭС  
Подраздел 2 Конструктивные и объёмно-планировочные  
решения.  
Справка ГИПа

| Лит. | Лист | Листов |
|------|------|--------|
|      |      | 1      |
|      |      |        |

|      |         |      |        |         |      |                          |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|--------------------------|------|
|      |         |      |        |         |      | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 | Лист |
|      |         |      |        |         |      |                          | 1    |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |                          |      |

## 2.3 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на линейный объект

Исходные данные:

1. Отчетная документация по результатам инженерных изысканий
2. Документ по планировке территории
3. Основные нормативно-технические документы (НТД), определившие требования к проекту.

## 2.4 Природно-климатические и инженерно-геологические характеристики участка строительства.

### 2.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка строительства

В административном отношении район работ находится в Красноармейском районе Самарской области близ сельского поселения Гражданский. Местоположение исследуемого участка работ приведено на рисунке Рисунок 1.

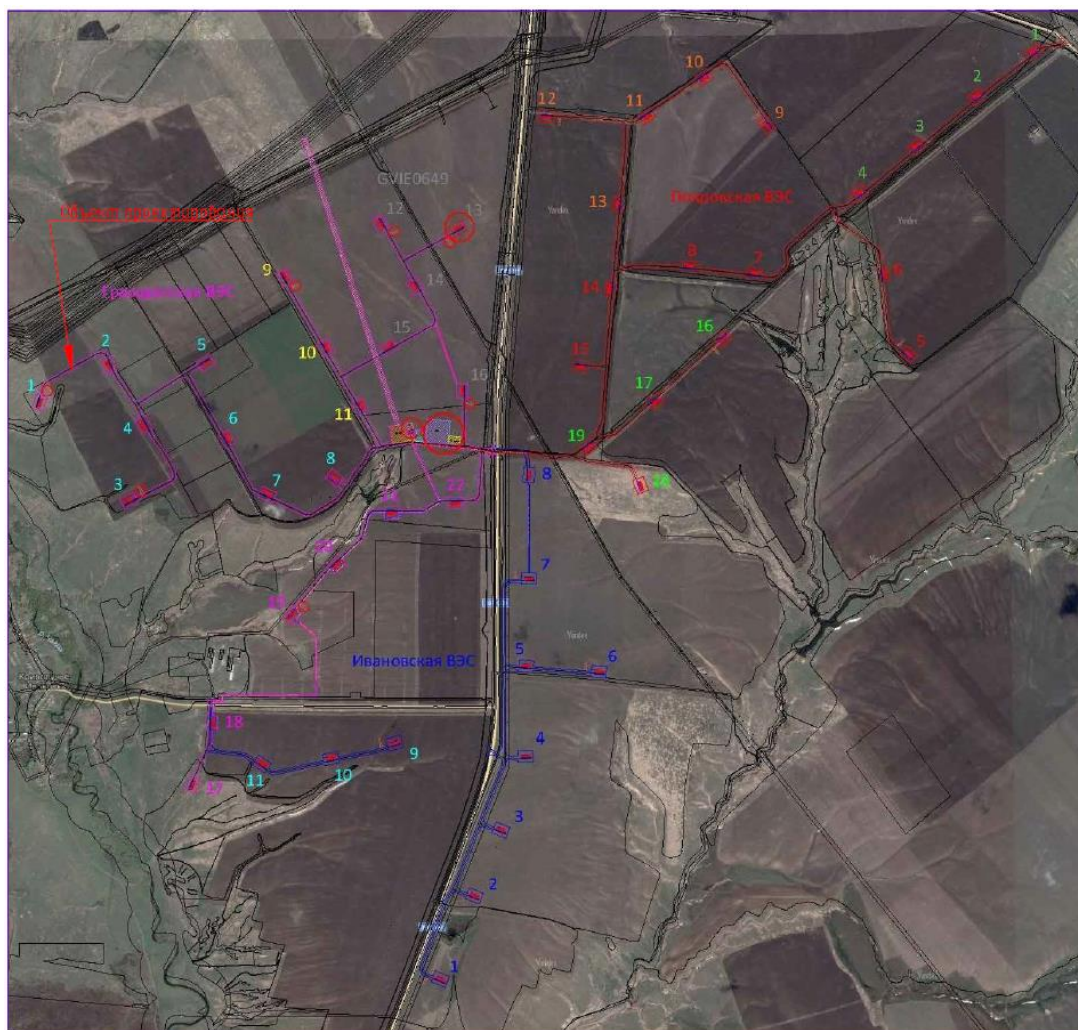


Рисунок 1. Участок проектирования.

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

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

ВЭС000107.356.2.1.2-И/02

Лист

2

## Климатические условия

Климат территории умеренный континентальный. Зима холодная, лето жаркое. На рассматриваемой территории выделяются три климатические зоны: достаточного увлажнения (лесная), умеренного увлажнения (лесостепная), недостаточного увлажнения и засушливая (степная и полупустынная). Распределение осадков носит широтный характер. Зимой преобладают ветра южной четверти, летом преимущественно северные, северо-западные, отчасти западные. Средняя годовая температура воздуха равна плюс 4,7° С.

В соответствии с СП 131.13330.2018 рассматриваемая территория относится к климатическому подрайону III В для строительства. Зона сухая.

В соответствии ГОСТ 15150-69 климат района теплый умеренный.

Средняя годовая температура воздуха равна плюс 4,7° С, самого холодного месяца (февраль) минус 12,4° С, самого теплого (июль) плюс 21,2° С. Абсолютный максимум составил плюс 42,5° С (02.08.2010), абсолютный минимум – минус 47,3° С (21.01.1942).

Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца минус 17,2° С; средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца плюс 27,6° С.

В соответствии с п.5.5.3 СП 22.13330.2016 нормативная глубина сезонного промерзания грунтов составит:

суглинки и глина 149 см;

супесь, пески мелкие и пылеватые 182 см;

пески гравелистые, крупные и средней крупности 195 см;

крупнообломочные грунты 221 см.

В течение всего года над изучаемой территорией преобладают ветра юго-западной четверти. Средняя годовая скорость ветра равна 2,7 м/с. Наибольшие значения скорости ветра в годовом распределении наблюдаются в декабре, январе и апреле.

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III ветровом районе.

|              |              |              |                          |         |      |        |         |      |      |
|--------------|--------------|--------------|--------------------------|---------|------|--------|---------|------|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |                          |         |      |        |         |      | Лист |
|              |              |              | ВЭС000107.356.2.1.2-И/02 |         |      |        |         |      |      |
|              |              |              | Изм.                     | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |      |

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III снеговом районе. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли составляет 1,5 кПа.

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен во II гололёдном районе. Нормативное значение толщины стенки гололёда, превышаемое в среднем один раз в 5 лет, на элементах кругового сечения диаметром 5 мм, расположенных на высоте 10 м над поверхностью земли, составит 10 мм.

### Рельеф

Рассматриваемый район расположен на левобережье р. Волги (Заволжье) и представляет собой древнюю долину реки. С востока равнины Заволжья, южнее р. Камы, ограничивает Бугульминско-Белебеевская возвышенность, к югу от реки Большой Кинель – Общий Сырт, разделенный на множество увалов. Массив Бугульминско-Белебеевской возвышенности высотой 200-250 м, расчленен глубокими долинами рек. Общее падение высот Сыртового Заволжья происходит к югу и западу. Наибольшие высоты более 200 м наблюдаются в верховьях рек Малого и Большого Иргизов, Чапаевки и Бузулука. Сырты-увалы, расчлененные речными долинами, имеют асимметричные склоны: южные - крутые и короткие, северные - пологие и широкие.

Территория между долиной р. Волги и склонами Общего Сырта – слабоволнистая равнина (Сыртовая равнина Заволжья) с увалами. Широкие долины рек чередуются с плоскими увалистыми междуречьями, абсолютная высота которых обычно не превышает 160 м; в верховьях р. Чагры достигает 184 м. Центральная часть массива слабо волнистая, окраинная – более увалистая.

Долина реки Волги представляет собой систему террас: 1-я возвышается над поймой на 5 м, сложена песками, со старицами и грядами; 2-я отделяется уступом 10-20 м, поверхность ровная, шириной на севере до 30 км; 3-я с волнистым рельефом, сложена суглинками и глинистыми песками.

Низменное Заволжье сложено мощным слоем сыртовых глин.

|              |              |              |   |         |      |                          |  |  |  |  |  |      |
|--------------|--------------|--------------|---|---------|------|--------------------------|--|--|--|--|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | обычно не превышает 160 м; в верховьях р. Чагры достигает 184 м. Центральная часть массива слабо волнистая, окраинная – более увалистая.  |         |      |                          |  |  |  |  |  |      |
|              |              |              | Долина реки Волги представляет собой систему террас: 1-я возвышается над поймой на 5 м, сложена песками, со старицами и грядами; 2-я отделяется уступом 10-20 м, поверхность ровная, шириной на севере до 30 км; 3-я с волнистым рельефом, сложена суглинками и глинистыми песками. |         |      |                          |  |  |  |  |  |      |
|              |              |              | Низменное Заволжье сложено мощным слоем сыртовых глин.  |         |      |                          |  |  |  |  |  |      |
|              |              |              |   |         |      | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  |  |  |  |  | Лист |
|              |              |              |   |         |      |                          |  |  |  |  |  | 4    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.  | Подпись | Дата |                          |  |  |  |  |  |      |

В геоморфологическом отношении участок изысканий расположен у подножья северо-западных склонов Каменного Сырта. Абсолютные отметки колеблются от 98,61м до 141,64.

#### Гидрологическая характеристика

Гидрографическая сеть района изысканий охватывает бассейны левобережных притоков р. Волги, впадающих в Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища. Наиболее крупными являются реки Большой Черемшан, Сок, Самара, Чапаевка, Малый Иргиз, Большой Иргиз.

Долины рек достаточно хорошо выраженные, обычно трапецеидальные, с широким пойменным дном. В отрогах Бугульминско-Белебеевской возвышенности долины более глубокие, с изрезанными оврагами склонами. К югу от бассейна р. Самары склоны долин пологие, постепенно сливающиеся с прилегающей местностью; в верховьях рек, берущих начало с отрогов Общего Сырта, долины имеют четкие очертания. Реки в основном характеризуются небольшими уклонами, менее 3‰; в возвышенных районах 5‰-10‰.

Склоны Сыртов и окраинные части Сыртовой равнины изрезаны глубокими и узкими лощинами. При нарушенном дерновом покрове встречаются растущие овраги глубиной до 10-15 м с высокими и обрывистыми склонами. В целом, эрозийный размыв и смыл поверхности протекает слабо, густота овражно-балочной сети не превышает 0,4 км / км<sup>2</sup>.

Озера представлены преимущественно старицами на древних поймах больших рек.

Наиболее благоприятные условия подземного стока в реки отмечаются для бассейнов, расположенных на западных склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Общего Сырта, где грунтовые воды приурочены соответственно к верхнепермским глинисто-карбонатным отложениям казанского яруса и в средне- и верхнеюрских карбонатных отложениях; глубина залегания 10-20 м; коэффициент подземного стока 2-7%.

|              |              |              |  |         |      |                          |  |      |
|--------------|--------------|--------------|--|---------|------|--------------------------|--|------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | ших рек.   |         |      |                          |  |      |
|              |              |              | Наиболее благоприятные условия подземного стока в реки отмечаются для бассейнов, расположенных на западных склонах Бугульминско-Белебеевской возвышенности и Общего Сырта, где грунтовые воды приурочены соответственно к верхнепермским глинисто-карбонатным отложениям казанского яруса и в средне- и верхнеюрских карбонатных отложениях; глубина залегания 10-20 м; коэффициент подземного стока 2-7%. |         |      |                          |  |      |
|              |              |              |  |         |      |                          |  |      |
|              |              |              |  |         |      | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  | Лист |
|              |              |              |  |         |      |                          |  | 5    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док.   | Подпись | Дата |                          |  |      |

На территории Сыртовое Заволжье грунтовые воды приурочены к плиоценовым песчано-глинистым отложениям, глубина залегания часто менее 3 м. Первый постоянный водоносный горизонт характеризуется коэффициентом подземного стока менее 1%.

Участок изысканий расположен на правобережье р. Чагра, в верхнем её течении.

### Нагрузки

Согласно приложению Е, СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для участка изысканий принимаются следующие районы:

По расчетному значению веса снегового покрова – III (карта 1)

По давлению ветра – IV (карта 2г).

По толщине стенки гололеда – III (карта 3а).

|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|--------------------------|--|--|------|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |        |         |      |                          |  |  | Лист |   |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  |  |      | 6 |

#### 2.4.2 Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.

Из экзогенных инженерно-геологических процессов в пределах исследуемой территории отмечаются возможное развитие следующих процессов:

Плоскостной смыв возможен в пределах всего участка изысканий и прилегающих территориях. Основными факторами активизации указанного процесса является снятие дерна в результате хозяйственной деятельности человека.

Фоновая сейсмическая интенсивность по картам ОСР 2016г (СП 14.13330.2018) в соответствии с картой А – менее 6 баллов, Б - менее 6 баллов, С – 7 баллов по шкале MSK-64. При естественной влажности грунты ИГЭ –1-3,3а,5,6,7 относятся ко II категории грунтов по сейсмическим свойствам.

#### Специфические грунты

На площадке строительства модуля управления специфические грунты не встречены.

#### 2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Из описанных в геолого-литологическом разрезе слоёв в лаборатории изучались все грунты, залегающие до глубины 40,00 м. На основании анализа результатов статистической обработки показателей физико-механических свойств ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ 25100-2011 выделены следующие ИГЭ:

в пределах слоя-П – ИГЭ не выделялся;

в пределах слоя-1 выделен ИГЭ - 1 – суглинок тяжелый пылеватый твердой консистенции просадочный, незасоленный, ненабухающий;  $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$ ,  $E_{\text{прд.}} = 23,5 \text{ МПа}$ ,  $E_{\text{вод.}} = 13,0 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 24^\circ$ ,  $C = 13 \text{ кПа}$ ;

|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|--------------|--------------|--------------|---|--|--|--|--|--|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № | результатов статистической обработки показателей физико-механических свойств                                |  |  |  |  |  |
|              |              |              | ГОСТ 20522-2012 и в соответствии с классификацией грунтов по ГОСТ   |  |  |  |  |  |
|              |              |              | 25100-2011 выделены следующие ИГЭ:  |  |  |  |  |  |
|              |              |              | в пределах слоя-П – ИГЭ не выделялся;   |  |  |  |  |  |
|              |              |              | в пределах слоя-1 выделен ИГЭ - 1 – суглинок тяжелый пылеватый твердой                                      |  |  |  |  |  |
|              |              |              | консистенции просадочный, незасоленный, ненабухающий; $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$ , $E_{\text{прид.}}$     |  |  |  |  |  |
|              |              |              | $= 23,5 \text{ МПа}$ , $E_{\text{вод.}} = 13,0 \text{ МПа}$ , $\varphi = 24^\circ$ , $C = 13 \text{ кПа}$ ; |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |
|              |              |              |   |  |  |  |  |  |

в пределах слоя-3 выделен ИГЭ - 3 – суглинок тяжелый пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий;  $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$ ,  $E = 24,5 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 210$ ,  $C = 21 \text{ кПа}$ ;

в пределах слоя-3а выделен ИГЭ – 3а – суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий;  $\rho = 2,02 \text{ г/см}^3$ ,  $E = 24,3 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 230$ ,  $C = 19 \text{ кПа}$ ;

в пределах слоя-5 выделен ИГЭ-5 - глина легкая пылеватая твердой консистенции непросадочная, незасоленная, ненабухающая;  $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$ ,  $E = 25,6 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 190$ ,  $C = 53 \text{ кПа}$ ;

в пределах слоя-6 выделен ИГЭ-6 – песок мелкий средней плотности однородный малой степени водонасыщения;  $e = 0,60$ ,  $E = 30,8 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 34,20$ ;

в пределах слоя-7 выделен ИГЭ – 7 – суглинок легкий песчанистый твердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий;  $\rho = 1,92 \text{ г/см}^3$ ,  $E = 21,5 \text{ МПа}$ ,  $\varphi = 240$ ,  $C = 28 \text{ кПа}$ .

В пределах слоев 2,4,6а инженерно-геологические элементы не выделялись в связи с небольшой мощностью и локальным редким распространением в пределах площадок изысканий.

Ведомость нормативных и расчетных показателей свойств грунтов приведена в таблице 2.

|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|--------------------------|--|--|------|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |        |         |      |                          |  |  | Лист |   |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |   |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата | ВЭС000107.356.2.1.2-И/02 |  |  |      | 8 |

|              |              |              |
|--------------|--------------|--------------|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         |
| № док.       | Подпись      | Дата         |

| Номер ИГЭ, характеристика грунтов по ГОСТ 25100-2011  | Влажность, % | Плотность грунта $\rho$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность грунта в сухом состоянии $\rho_d$ , г/см <sup>3</sup> | Плотность частиц грунта $\rho_s$ , г/см <sup>3</sup> | Пористость $n$ , % | Коэффициент пористости $e$ , д.ед. | Степень влажности $W_L$ , д.ед. | Пластичность               |                            |                           | Консистенция                  |                      | $U$ гол внутреннего трения, $\phi$ , градус | $U$ дельное сцепление $C$ , МПа | Модуль деформации $E$ , МПа |                   |
|---|--------------|---|---|--|--------------------|------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 | Предел текучести $W_L$ , % | Предел пластич., $W_p$ , % | Числопластичн., $I_p$ , % | При природной влажности $I_L$ | При водонасыщ. $I_L$ |   |                                 | при природной влажности     | при водонасыщении |
| ИГЭ - 1 - Суглинок тяжёлый пылеватый твёрдой консистенции просадочный незасоленный ненабухающий       | Кол.опред.   | 207   | 207   | 207  | 207                | 207                                | 207                             | 207                        | 207                        | 207                       | 207                           | 207                  | 27  | 27                              | 169                         | 169               |
|   | Норм.знач    | 18.9  | 1.80  | 1.51   | 2.70               | 43.91                              | 0.787                           | 0.652                      | 33.7                       | 19.6                      | 14.1                          | -0.05                | 0.68  | 0.013                           | 23.5                        | 13.0              |
|   | Ср.кв.откл.  | 2.76  | 0.08  |  |                    | 2.66                               |                                 |                            | 2.28                       | 1.13                      |                               |                      |   | 0.003                           | 4.37                        | 2.09              |
|   | Коэф.вар.    | 0.15  | 0.04  |  |                    | 0.06                               |                                 |                            | 0.07                       | 0.06                      |                               |                      |   | 0.23                            | 0.19                        | 0.16              |
|   | min          | 12.8  | 1.62  | 1.34   | 2.69               | 38.31                              | 0.621                           | 0.416                      | 29.0                       | 16.9                      | 12.0                          | -0.45                | 0.16  | 0.010                           | 14.9                        | 7.1               |
|   | max          | 25.2  | 1.91  | 1.66   | 2.71               | 50.46                              | 1.018                           | 0.814                      | 38.7                       | 22.2                      | 16.8                          | 0.24                 | 1.41  | 0.027                           | 37.0                        | 20.2              |
|   | alfa=0,85    | 18.7  | 1.79  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.012                           | 22.9                        | 12.6              |
|   | alfa=0,95    | 18.6  | 1.79  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.012                           | 22.7                        | 12.6              |
|   | Кол.опред.   | 420   | 420   | 420  | 420                | 420                                | 420                             | 420                        | 420                        | 420                       | 420                           | 416                  | 77  | 77                              |                             | 123               |
|   | Норм.знач    | 21.7  | 1.95  | 1.60   | 2.70               | 40.72                              | 0.689                           | 0.851                      | 36.2                       | 21.7                      | 14.5                          | 0.00                 | 0.27  | 0.021                           |                             | 24.5              |
| ИГЭ - 3 - Суглинок тяжёлый пылеватый полутвёрдой консистенции непросадочный незасоленный ненабухающий | Ср.кв.откл.  | 2.21  | 0.05  |  |                    | 2.18                               |                                 |                            | 2.18                       | 1.43                      |                               |                      |   | 0.004                           |                             | 5.74              |
|   | Коэф.вар.    | 0.10  | 0.03  |  |                    | 0.05                               |                                 |                            | 0.06                       | 0.07                      |                               |                      |   | 0.19                            |                             | 0.24              |
|   | min          | 10.3  | 1.80  | 1.42   | 2.69               | 30.91                              | 0.447                           | 0.619                      | 30.0                       | 18.0                      | 12.0                          | -0.64                | -0.18                                       | 0.010                           |                             | 13.0              |
|   | max          | 28.2  | 2.06  | 1.86   | 2.71               | 47.34                              | 0.899                           | 1.080                      | 40.5                       | 25.3                      | 17.0                          | 0.25                 | 0.76  | 0.037                           |                             | 37.1              |
|   | alfa=0,85    | 21.6  | 1.95  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.021                           |                             | 23.9              |
|   | alfa=0,95    | 21.5  | 1.95  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.020                           |                             | 23.6              |
|   | Кол.опред.   | 236   | 236   | 236  | 236                | 236                                | 236                             | 236                        | 236                        | 236                       | 236                           | 236                  | 61  | 61                              |                             | 82                |
|   | Норм.знач    | 21.9  | 1.95  | 1.60   | 2.72               | 41.08                              | 0.699                           | 0.851                      | 41.8                       | 23.3                      | 18.6                          | -0.07                | 0.14  | 0.053                           |                             | 25.6              |
|   | Ср.кв.откл.  | 2.01  | 0.05  |  |                    | 2.04                               |                                 |                            | 2.78                       | 1.47                      |                               |                      |   | 0.009                           |                             | 5.15              |
|   | Коэф.вар.    | 0.09  | 0.03  |  |                    | 0.05                               |                                 |                            | 0.07                       | 0.06                      |                               |                      |   | 0.17                            |                             | 0.20              |
| ИГЭ - 5 - Глина легкая пылеватая твёрдой консистенции непросадочная незасоленный ненабухающая         | min          | 15.4  | 1.86  | 1.47   | 2.71               | 33.97                              | 0.514                           | 0.617                      | 37.3                       | 20.2                      | 16.0                          | -0.39                | -0.26                                       | 0.019                           |                             | 14.1              |
|   | max          | 28.2  | 2.09  | 1.79   | 2.74               | 46.06                              | 0.854                           | 0.994                      | 55.7                       | 30.1                      | 25.6                          | 0.21                 | 0.49  | 0.070                           |                             | 34.2              |
|   | alfa=0,85    | 21.8  | 1.95  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.052                           |                             | 25.1              |
|   | alfa=0,95    | 21.7  | 1.94  |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   | 0.051                           |                             | 24.7              |
|   |              |   |   |  |                    |                                    |                                 |                            |                            |                           |                               |                      |   |                                 |                             |                   |

Таблица 2. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

ВЭС000107.356.2.1.2-И/02





| ИГЭ | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> +Na <sup>+</sup><br>по разн. | Cl <sup>-</sup> | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | HCO <sub>3</sub> | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | pH  | Сухой остаток |
|-----|------------------|------------------|---|-----------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|-----|---------------|
| 1   | 0.011            | 0.011            | 0.026                                       | 0.011           | 0.076                         | 0.039            | нет                           | 6.9 | 0.143         |
|     | 0.56             | 0.86             | 1.12  | 0.32            | 1.58                          | 0.64             |                               |     |               |
| 5   | 0.016            | 0.012            | 0.034                                       | 0.020           | 0.085                         | 0.055            | нет                           | 6.9 | 0.203         |
|     | 0.80             | 0.97             | 1.46  | 0.56            | 1.77                          | 0.90             |                               |     |               |
| 3   | 0.008            | 0.009            | 0.049                                       | 0.015           | 0.113                         | 0.031            | нет                           | 6.9 | 0.214         |
|     | 0.40             | 0.74             | 2.14  | 0.42            | 2.35                          | 0.51             |                               |     |               |

Примечание: Концентрация ионов выражена: в г. на 100г. сухого грунта (1 строчка); в мг-экв на 100г. сухого грунта (2 строчка).

Таблица 5 Степень агрессивного воздействия грунтов на конструкции из бетона и железобетона марок W4-W20

| № ИГЭ | Показатель агрессивности, мг на 1 кг грунта |                           | По сульфатам в пересчете на SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> |  |                                       | По хлоридам   |
|-------|---|---------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
|       | Сульфаты в пересчете на SO                  | Хлориды в пересчете на Cl | Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108                  | Портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более 22% и шлакопортландцемент | Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266 | Степень агрессивного воздействия хлоридов на арматуру в железобетонных конструкциях |
| 1     | 759   | 113                       | W4: слабоагрессивная                                      | W4: неагрессивная  | W4: неагрессивная                     | W4-W6: неагрессивная  |
|       |   |                           | W6: неагрессивная   | W6: неагрессивная  | W6: неагрессивная                     |   |
|       |   |                           | W8: неагрессивная   | W8: неагрессивная  | W8: неагрессивная                     |   |
|       |   |                           | W10-W14: неагрессивная                                    | W10-W14: неагрессивная   | W10-W14: неагрессивная                |   |
| 5     | 853   | 198                       | W16-W20: неагрессивная                                    | W16-W20: неагрессивная   | W16-W20: неагрессивная                | W10-W14: неагрессивная  |
|       |   |                           | W4: слабоагрессивная                                      | W4: неагрессивная  | W4: неагрессивная                     | W4-W6: неагрессивная  |
|       |   |                           | W6: неагрессивная   | W6: неагрессивная  | W6: неагрессивная                     |   |
|       |   |                           | W8: неагрессивная   | W8: неагрессивная  | W8: неагрессивная                     |   |
| 3     | 1130  | 150                       | W10-W14: неагрессивная                                    | W10-W14: неагрессивная   | W10-W14: неагрессивная                | W10-W14: неагрессивная  |
|       |   |                           | W16-W20: неагрессивная                                    | W16-W20: неагрессивная   | W16-W20: неагрессивная                | W4-W6: неагрессивная  |
|       |   |                           | W4: среднеагрессивная                                     | W4: неагрессивная  | W4: неагрессивная                     |   |
|       |   |                           | W6: слабоагрессивная                                      | W6: неагрессивная  | W6: неагрессивная                     |   |
|       |   |                           | W8: неагрессивная   | W8: неагрессивная  | W8: неагрессивная                     | W8: неагрессивная   |
|       |   |                           | W10-W14: неагрессивная                                    | W10-W14: неагрессивная   | W10-W14: неагрессивная                |   |
|       |   |                           | W16-W20: неагрессивная                                    | W16-W20: неагрессивная   | W16-W20: неагрессивная                |   |
|       |   |                           | W10-W14: неагрессивная                                    | W10-W14: неагрессивная   | W10-W14: неагрессивная                |   |

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ-1,5:

1) слабоагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W4 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

2) неагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W6-W20 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более

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

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

ВЭС000107.356.2.1.2-И/02

Лист

12

22% и шлакопортландцемент; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленным из сульфатостойких цементов.

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ-3:

1) среднеагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W4 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

2) слабоагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W6 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108;

3) неагрессивны по содержанию сульфатов к бетонам марок по водопроницаемости W8-W20 изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленных на основе портландцемент по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C3S не более 65%, C3A не более 7%, C3A+C4AF не более 22% и шлакопортландцемент; к бетонам марки по водопроницаемости W4-W20, изготовленным из сульфатостойких цементов.

В соответствии с СП 28.13330.2017 грунты ИГЭ 1,2,3 неагрессивны по содержанию хлоридов на арматуру в железобетонных конструкций.

По результатам лабораторного определения степени морозной пучинистости грунтов (Приложение Н) грунты ИГЭ-1,2 – слабопучинистые; ИГЭ-3 – непучинистые.

## 2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений. Модуль управления ВЭС

Модуль управления ВЭС представляет собой комплектно-блочный модуль с электротехническим оборудованием. Модуль управления изготавливается с учётом климатических условий площадки строительства и требований НТД и транспортировочных габаритов.

В состав модуля управления ВЭС входят:

- модуль АСУ и СГЭ
- модуль РП-35кВ

|  |              |              |   |         |      |                          |  |      |
|--|--------------|--------------|---|---------|------|--------------------------|--|------|
| Инв. № подл.                           | Подп. и дата | Взам. Инв. № | 2.3 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.  |         |      |                          |  |      |
|  |              |              | Модуль управления ВЭС   |         |      |                          |  |      |
|  |              |              | Модуль управления ВЭС представляет собой комплектно-блочный модуль с электротехническим оборудованием. Модуль управления изготавливается с учётом климатических условий площадки строительства и требований НТД и транспортировочных габаритов. |         |      |                          |  |      |
| В состав модуля управления ВЭС входят: |              |              |   |         |      |                          |  |      |
| - модуль АСУ и СГЭ                     |              |              |   |         |      |                          |  |      |
| - модуль РП-35кВ                       |              |              |   |         |      |                          |  |      |
|  |              |              |   |         |      | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  | Лист |
|  |              |              |   |         |      |                          |  | 13   |
| Изм.                                   | Кол.уч.      | Лист         | № док.  | Подпись | Дата |                          |  |      |

- модуль систем

- модуль АРМ

Размер МУ ВЭС не более 6,0х20,0 м. Размеры и компоновка модулей уточняются на этапе разработки проектной документации.

Модуль управления ВЭС представляет собой комплектно-блочный модуль, разделённый на транспортировочные блоки-контейнеры с подготовленными межблочными и внешними связями. Пространственная жесткость и устойчивость модуля обеспечивается каркасной конструкцией рамного типа. Ограждающие конструкции модуля выполняются в виде сэндвич панелей из стальных профилированных листов с утеплителем из минеральной ваты. Наружные и внутренние поверхности металлических

трехслойных сэндвич-панелей имеют высококачественную заводскую защитно-декоративную отделку. Конструкция пола состоит из покрытия - стального рифленого листа, теплоизоляции из минеральной ваты. В полу предусматриваются кабельные проходки в местах расположения электротехнического оборудования. Наружные дверные блоки – металлические утепленные, антивандального исполнения.

Поставка модуля управления ВЭС предусмотрена полной заводской готовности с площадками обслуживания, комплектно с инженерными системами (отопление, вентиляция, кондиционирование, освещение и т.д.) соответствующими требованиям НТД.

Модуль управления ВЭС относится к нормальному уровню ответственности в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Категория по пожарной опасности для модуля управления согласно СП 12.13130.2009 принята – Д.

- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;
- степень огнестойкости – II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- класс пожарной безопасности строительных конструкций – К0;

|                          |  |      |        |         |      |  |      |
|--------------------------|--|------|--------|---------|------|--|------|
| Взам. Инв. №             | в соответствии со статьей 4 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ |      |        |         |      |  | Лист |
|                          | «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».                    |      |        |         |      |  |      |
|                          | Категория по пожарной опасности для модуля управления согласно СП              |      |        |         |      |  |      |
| Подп. и дата             | 12.13130.2009 принята – Д.   |      |        |         |      |  | 14   |
|                          | - класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;                              |      |        |         |      |  |      |
|                          | - степень огнестойкости – II;  |      |        |         |      |  |      |
| Инв. № подл.             | - класс конструктивной пожарной опасности – С0;                                |      |        |         |      |  |      |
|                          | - класс пожарной безопасности строительных конструкций – К0;                   |      |        |         |      |  |      |
|                          |  |      |        |         |      |  |      |
| ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  |      |        |         |      |  |      |
| Изм.                     | Кол.уч.  | Лист | № док. | Подпись | Дата |  |      |

Под модулем управления для прокладки кабелей предусматривается проветриваемое кабельное подполье, которое является кабельным сооружением. Высота подполья принята 1,2 м. Монтаж блоков производится на металлический ростверк.

Площадки и марши лестниц выполняются с ограждением высотой 1,2 м. В местах предполагаемой выкатки оборудования ограждение выполняется съёмным. За относительную отметку 0,000 принят уровень планировки.

Опорный каркас блок-модуля выполнен в металлических конструкциях. Каркас представляет собой одноэтажную раму. Габариты блок-модуля уточняются на этапе разработки проектной документации.

Металлоконструкции защищают от коррозии нанесением на их поверхность лакокрасочных покрытий. Все металлоконструкции подлежат окраске грунтовкой на заводе в один слой и эмалью на строительной площадке в два слоя.

Кабельное хозяйство под модулем управления ВЭС ограждается по периметру. Ограждение предусмотрено сетчатое с креплением к элементам фундамента. В ограждении предусматривается установка калиток.

Фундаментом модуля управления являются стойки УСО-1А длиной 5,2м. установленные в всверленные скважины диаметром 450мм с заполнением пазух бетоном. Стойки по верху обвязаны стальным ростверком из спаренных швеллеров 20П, объединенных полосами толщиной 15мм. Основанием стоек УСО-1А является грунт ИГЭ-5(характеристики см. п. 2.4.3).

Под входными лестницами устраиваются железобетонные плиты из бетона класса В20 W8 F150 толщиной 400мм с двойным армированием стержнями класса А500С диаметром 12мм. Поперечная арматура выполнена из каркасов диаметром 8мм. Основанием плит является грунт ИГЭ-1(характеристики см. п. 2.4.3). Пазухи котлована при устройстве железобетонных плит заполняются песком строительным.

|              |              |              |        |         |      |                           |  |  |      |    |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|---------------------------|--|--|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |        |         |      |                           |  |  | Лист |    |
|              |              |              |        |         |      |                           |  |  |      |    |
|              |              |              |        |         |      |                           |  |  |      |    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата | ВЭС000107.356.2.1.2-И/ЛО2 |  |  |      | 15 |

2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения

В качестве дополнительной вторичной защиты фундаментов ВЭУ от опасных природных и техногенных процессов предусмотрен отвод поверхностных и сточных вод с территории установки, уплотнение обратной засыпки и задержание поверхности над фундаментом и вокруг него. Организация рельефа таким образом, чтобы обеспечить быстрый сток воды с поверхности за территорию (планировка с уклоном от территорий ВЭУ). Эти мероприятия позволяют максимально исключить негативные явления на фундаментах и сохранить их работоспособное состояние.

Проектом предусмотрены меры по защите железобетонных конструкций от коррозии, в соответствии с п. 5.1 СП 28.13330.2016. В качестве мер первичной защиты:

- применён бетон стоек УСО марки по прочности В30;

В качестве вторичных мер защиты железобетонных элементов фундамента принята обмазка свободных поверхностей стоек битумной мастикой за два раза.

2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками

Измерение осадок фундаментов модуля управления выполняется геометрическим нивелированием осадочных марок по программе нивелирования 1 класса.

Наблюдения проводятся с помощью геодезического оборудования (высоко-точного электронного нивелира и инвентарной рейки, устанавливаемой на осадочной марке.

Превышение двух смежных осадочных марок должно определяться с точностью не ниже 0,10 мм.

Наблюдения за осадками фундаментов модуля управления проводятся по заранее составленным программам. Программы составляются специализированной организацией и должна иметь следующие разделы:

- а) краткое изложение задачи наблюдений - в зависимости от геологической характеристики площадки и компоновки сооружений;
- б) необходимое обоснование и перечень объектов наблюдений. Этот раздел

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

|      |         |      |       |         |      |                           |      |
|------|---------|------|-------|---------|------|---------------------------|------|
|      |         |      |       |         |      | ВЭС000107.356.2.1.2-И/ЛО2 | Лист |
|      |         |      |       |         |      |                           | 16   |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док | Подпись | Дата |                           |      |

должен быть составлен после тщательного изучения материала геологической и гидрогеологической характеристик рассматриваемой площадки, материалов топографической съемки масштабов 1:1000-1:10000 со схемой геодезической сети и генплана строительства;

в) сжатая характеристика грунтов под основными наблюдаемыми сооружениями (МУ);

г) сведения по организации и производству геодезических работ по наблюдениям за осадками и кренами сооружений с указанием применяемых инструментов и оборудования, методики и точности работ геометрического;

д) календарный план измерения осадок по объектам;

е) оформление материалов измерений и наблюдений.

Чертежи, представляемые с программой:

а) генплан промышленной площадки, на котором должны быть показаны: сооружения ветряной электрической станции, размещение глубинных реперов и осадочных марок с их нумерацией, пункты строительной сетки и геодезической основы.

В программе должны быть указаны все объемы работ по наблюдениям за осадками (по видам работ закладка знаков, производство измерений и наблюдений, обработка материалов) для включения в смету.

Программы подлежат согласованию с Заказчиком и Генподрядной организацией, осуществляющей строительство ветряной электрической станции.

|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |    |
|--------------|--------------|--------------|--------|---------|------|--------------------------|--|--|------|----|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. Инв. № |        |         |      |                          |  |  | Лист |    |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |    |
|              |              |              |        |         |      |                          |  |  |      |    |
| Изм.         | Кол.уч.      | Лист         | № док. | Подпись | Дата | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2 |  |  |      | 17 |

| Таблица регистрации изменений |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|-------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

[illegible]

|              |  |
|--------------|--|
| Взам. Инв. № |  |
|--------------|--|

|              |  |
|--------------|--|
| Подп. и дата |  |
|--------------|--|

Инв. № подл.

Лист

ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2

18

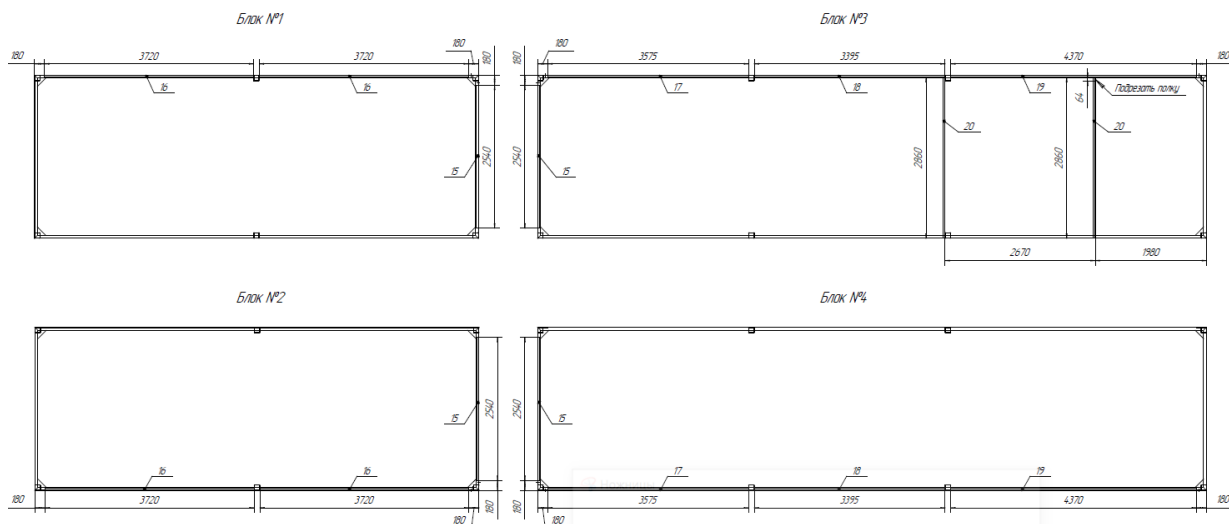
|      |         |      |        |         |      |
|------|---------|------|--------|---------|------|
|      |         |      |        |         |      |
|      |         |      |        |         |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата |

## Расчёт основания здания модуля управления на стойках УСО

Расчёт выполнен по методике п. 7.2.6 СП 24.13330.2011 с применением значений таблицы 7.8

Исходные данные:

Нагрузки от здания модуля управления взяты из конструкторской документации завода «НЭМЗ»:



| № δлока | Масса, кг | L, мм | l, мм | l1, мм | h, мм |
|---------|-----------|-------|-------|--------|-------|
| 1       | 5200      | 8000  | 3860  | 1445   | 1480  |
| 2       | 5000      | 8000  | 3980  | 1445   | 1480  |
| 3       | 7700      | 12000 | 6570  | 1350   | 1480  |
| 4       | 7050      | 12000 | 6160  | 1350   | 1480  |

Общая масса конструкции 24,95 т распределяется посредством стального ростверка на все стойки УСО в основании здания модуля управления в количестве 42 шт.

Нагрузка на одну стойку УСО:

$$N1 = 249,5 / 33 = 7,55 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на стойку УСО составит:

$$F_d/\gamma_k = \gamma_G \cdot \gamma_{R,R} \cdot R \cdot A / \gamma_k = 1 \cdot 1 \cdot 750 \cdot 0,0625 / 1,4 = 33,48 \text{ kH}$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы сваи; в случае опирания ее на глинистые грунты со степенью влажности  $S_r < 0,85$  и на лессовые грунты -  $\gamma_c = 0,8$ , в остальных случаях -  $\gamma_c = 1$ ;

$\gamma_{R,R}$  - коэффициент надежности по сопротивлению грунта под нижним концом свай;  $\gamma_{R,R}=1$  во всех случаях, за исключением свай с камуфлетными уширениями и буринъекционных свай по 6.5,е, для которых этот коэффициент следует принимать равным 1,3, и свай с уширением, устраиваемых путем механического разбуивания грунта, бетонируемых насухо  $\gamma_{R,R}=0,5$  и бетонируемых подводным способом, для которых  $\gamma_{R,R}=0,3$ ;

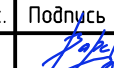



$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по 7.2.7; а для набивной сваи, изготавливаемой по технологии, указанной в 6.4а, б – по таблице 7.2;

$A$  - площадь опирания сваи,  $\text{м}^2$ , принимаемая равной:

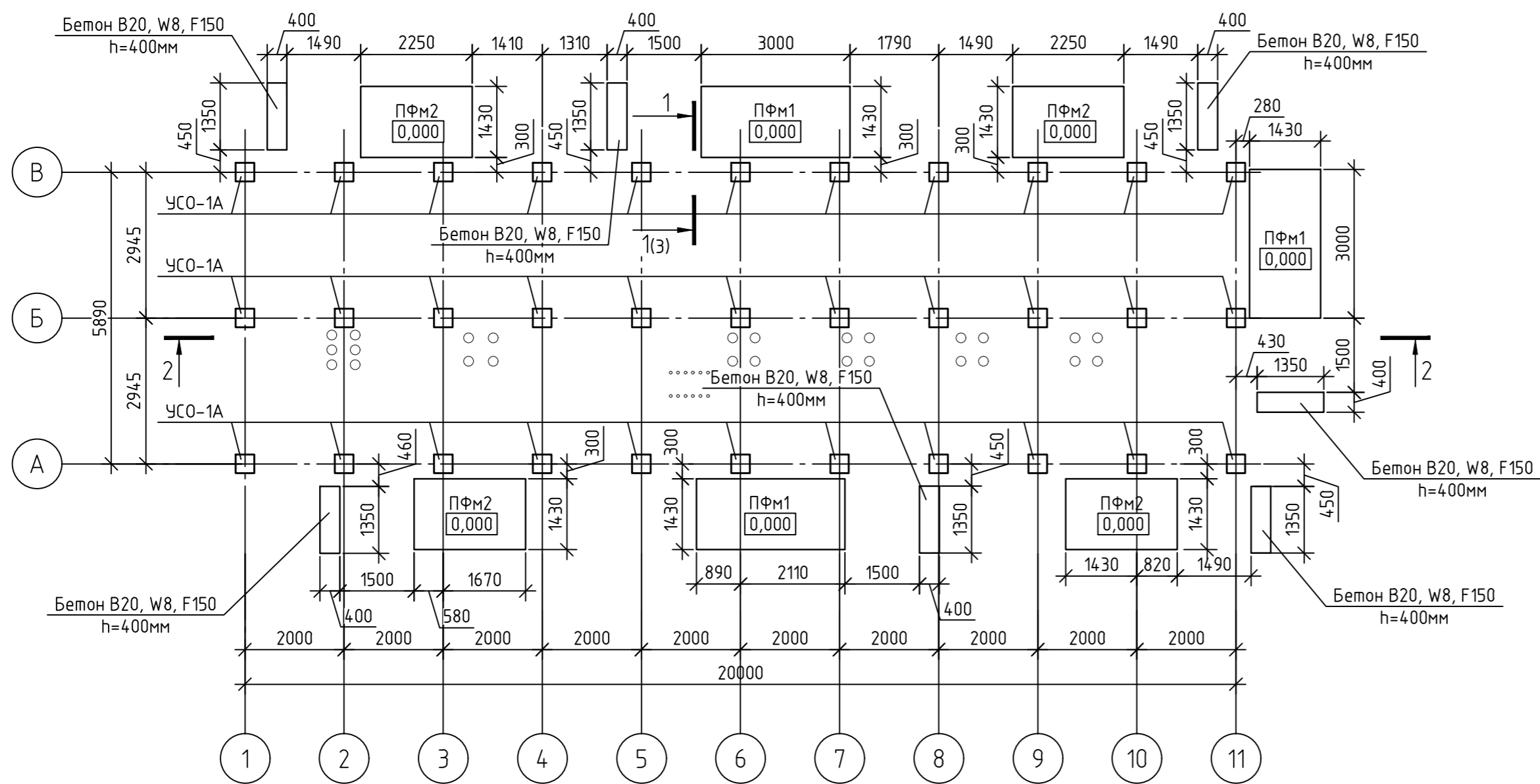
Несущая способность основания из стоек УСО обеспечена.

# Ведомость чертежей основного комплекта

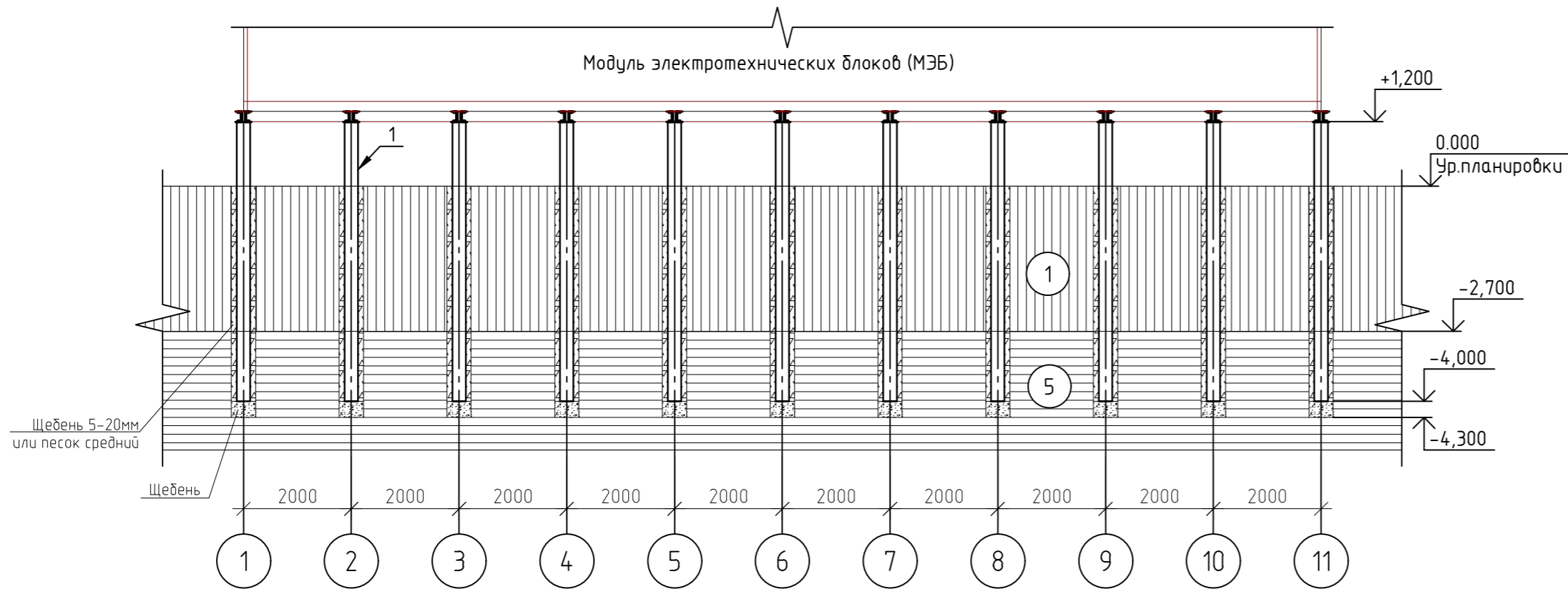
| Лист | Наименование   | Примечание |
|------|--|------------|
| 1    | Ведомость чертежей основного комплекта                     |            |
| 2    | Схема фундаментов модуля управления. Вариант 2. Стойки УСО |            |
| 3    | Плиты фундаментные ПФМ1...ПФМ3. Армирование                |            |
| 4    | План стоек и ростверков под МУ                             |            |
| 5    | Фундамент под ДЭС  |            |

|          |         |           |        |   |       |   |                   |      |        |
|----------|---------|-----------|--------|---|-------|---|-------------------|------|--------|
|          |         |           |        |   |       | ВЭС000107.356.2.1.2–ИЛО2  |                   |      |        |
|          |         |           |        |   |       | ООО “Десятый Ветропарк ФРВ”   |                   |      |        |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | № док. | Подпись   | Дата  |   |                   |      |        |
| Разраб.  |         | Варсан    |        |  | 02.21 | Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС<br>Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил |         | Лушников  |        |  | 02.21 |   | П                 | 1    |        |
| Нач.отд. |         |           |        |   |       |   |                   |      |        |
| Н.контр. |         | Пирогова  |        |  | 02.21 | Ведомость рабочих чертежей основного комплекта  | ООО “ЕРСМ Сибири” |      |        |
| Учб.     |         |           |        |   |       |   |                   |      |        |
| ГИП      |         | Бондарчук |        |  | 02.21 |   |                   |      |        |

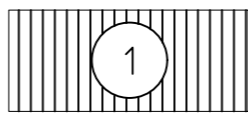
План фундаментов и стоек под ростверк модульного здания (МУ)



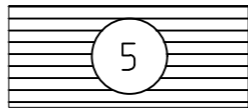
2-2



Условные обозначения



Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редким вклучениями карбонатов и корнями растений, макропористый



Глина легкая от бурой до желто-бурой с серыми пятнами, пылеватая, твердая, с редким вклучениями карбонатов, плотная

Спецификация к схеме расположения стоек УСО-2А под МУ

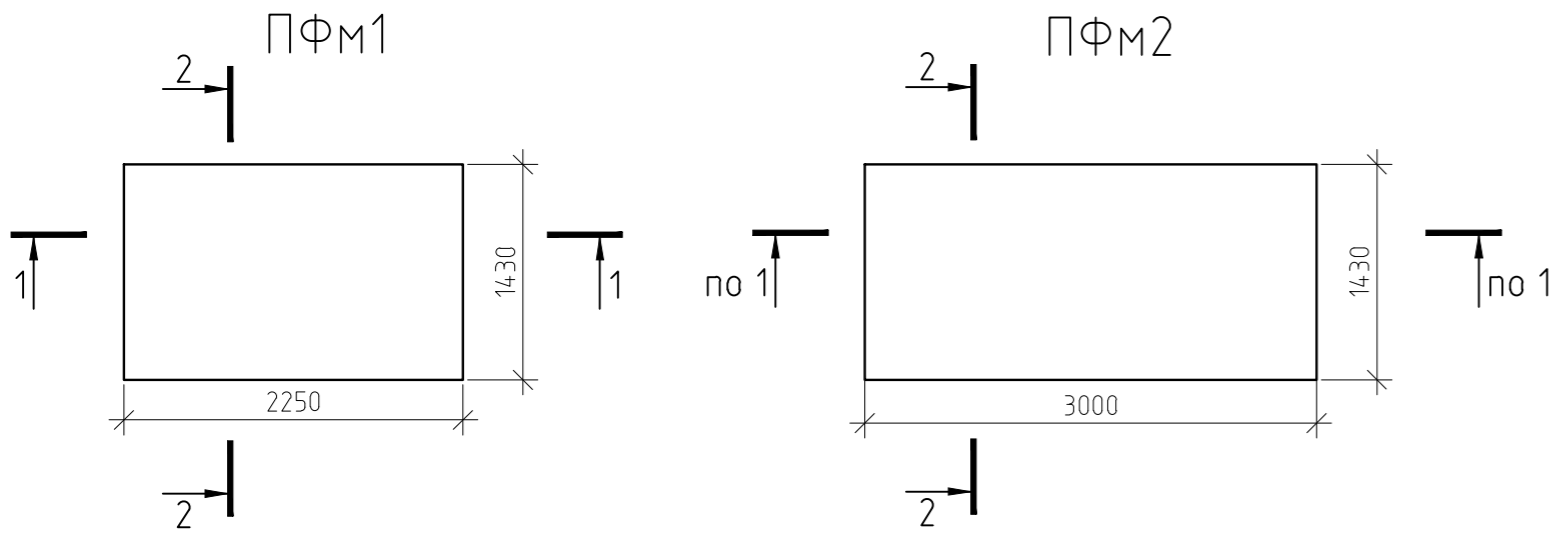
| Поз.   | Обозначение               | Наименование                              | Кол. шт. | Масса ед., кг | Примеч. |
|--------|---------------------------|---|----------|---------------|---------|
| УСО-1А | с. 3.407-102 выпуск 1     | Стойка УСО-1А                             | 33       | 800           |         |
|        |                           | Материалы                                 |          |               |         |
|        |                           | Бетон класса В7,5, м³                     | 19,8     |               |         |
|        | ГОСТ 8267-93              | Щебень, м³                                | 1,65     |               |         |
|        |                           | Изделия закладные                         |          |               |         |
|        | ТУ 2248-001-34311042-2015 | Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК 200 SN6, L= м.п.  | 209      |               |         |
|        | ТУ 2248-001-34311042-2015 | Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС КОР 110 SN6, L= м.п. | 34       |               |         |
|        |                           | Полиэтиленовая труба Ø63мм                | 167,5    |               |         |

Спецификация на устройство одной стойки УСО-1А

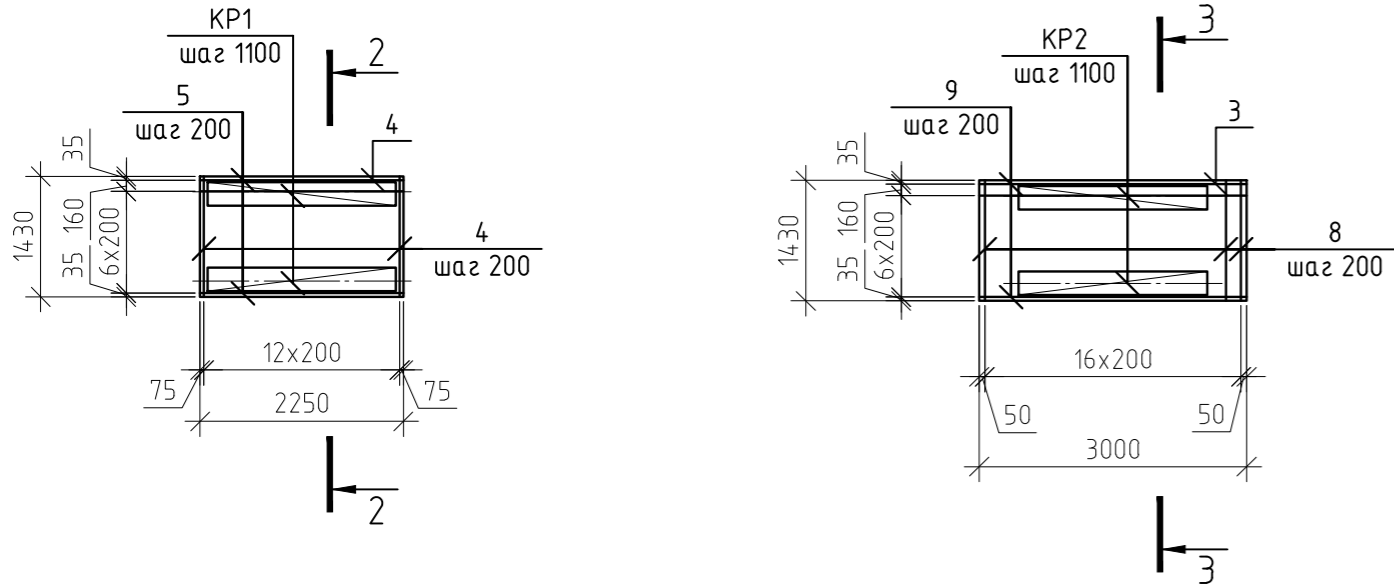
| Поз.   | Обозначение           | Наименование             | Кол. шт. | Масса ед., кг | Примеч. |
|--------|-----------------------|--------------------------|----------|---------------|---------|
| УСО-1А | с. 3.407-102 выпуск 1 | Стойка УСО-1А            | 1        | 800           |         |
|        |                       | Материалы                |          |               |         |
|        |                       | Бетон класса В7,5, м³    | 0,6      |               |         |
|        | ГОСТ 8267-93          | Щебень фракции 40-60, м³ | 0,05     |               |         |

- Стойки УСО устанавливать в сверленный котлован Ø450 мм на щебеночное основание толщиной 300 мм, фракцией 40-60 мм и коэффициентом уплотнения 0,95;
- Стойки установить на основание из щебня толщиной 300 мм, с послойным уплотнением слоями не более 200 мм и коэффициентом уплотнения 0,95;
- Вертикальную поверхность стоек УСО-1А, соприкасающуюся с грунтом обмазать горячим битумом за 2 раза.
- Все стальные элементы свай и ростверка выше уровня планировки окрасить составом ТЕРМОБАРЬЕР 2 или аналогом с пределом огнестойкости не менее R90.
- Площадь окрашивания – 27,2 м². Расход 1,14 кг/м²
- Объем земляных работ под основание лестницы (1,35х0,4 м.) 0,108 м³ на одну лестницу.
- Объем бетона под основание лестницы – 0,27 м³ на одну лестницу.
- Выпуски труб показаны условно. Уточнить на стадии Р.

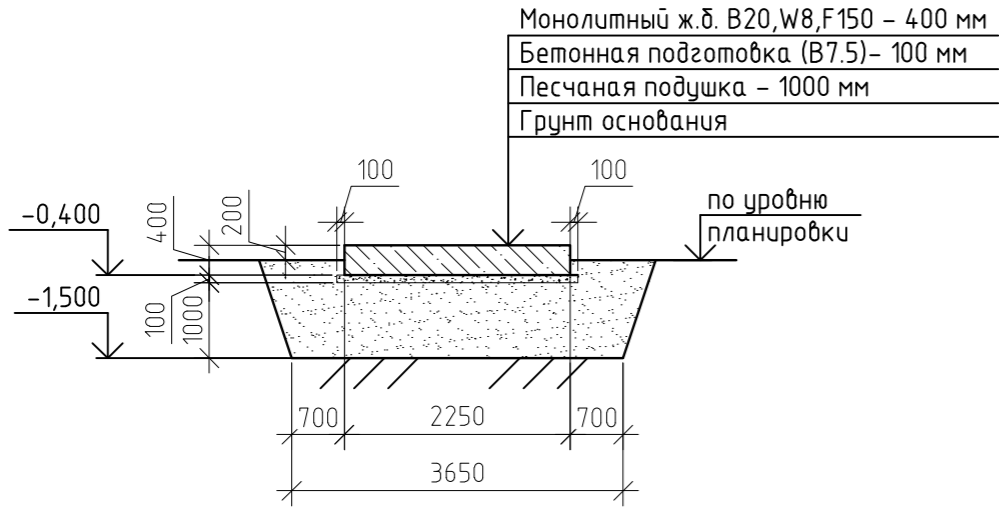
|          |           |       |        |         |      |  |                   |      |        |
|----------|-----------|-------|--------|---------|------|--|-------------------|------|--------|
|          |           |       |        |         |      | ВЭС000107.356.2.12-И/02  |                   |      |        |
|          |           |       |        |         |      | ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"  |                   |      |        |
| Изм.     | Кол.уч.   | Лист  | № док. | Подпись | Дата | Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» |                   |      |        |
| Разраб.  | Варсан    | 02.21 |        |         |      | Схема фундаментов модуля управления. Вариант 2. Стойки УСО   | Стадия            | Лист | Листов |
| Проверил | Лушиков   | 02.21 |        |         |      |  | П                 | 2    |        |
| Нач.отд. |           |       |        |         |      |  |                   |      |        |
| Н.контр. | Пирогова  | 02.21 |        |         |      | Схема фундаментов модуля управления. Вариант 2. Стойки УСО   | ООО "ЕРСМ Сибири" |      |        |
| Утв.     |           |       |        |         |      |  |                   |      |        |
| ГИП      | Бондарчук | 02.21 |        |         |      |  |                   |      |        |



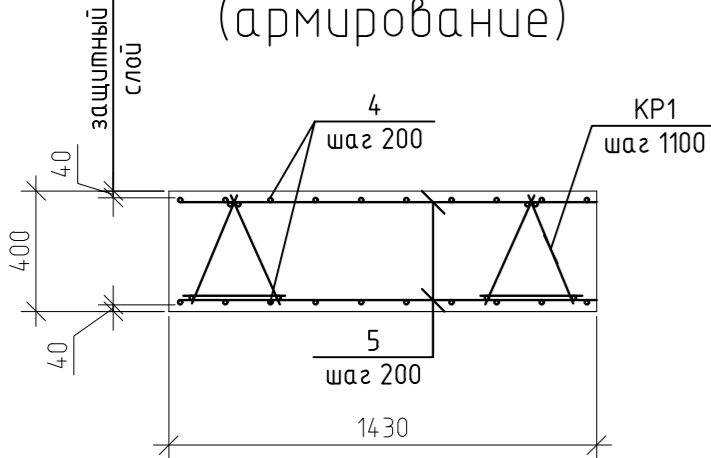
ПФМ1 Армирование (верхняя и нижняя арматура)  
ПФМ2 Армирование (верхняя и нижняя арматура)



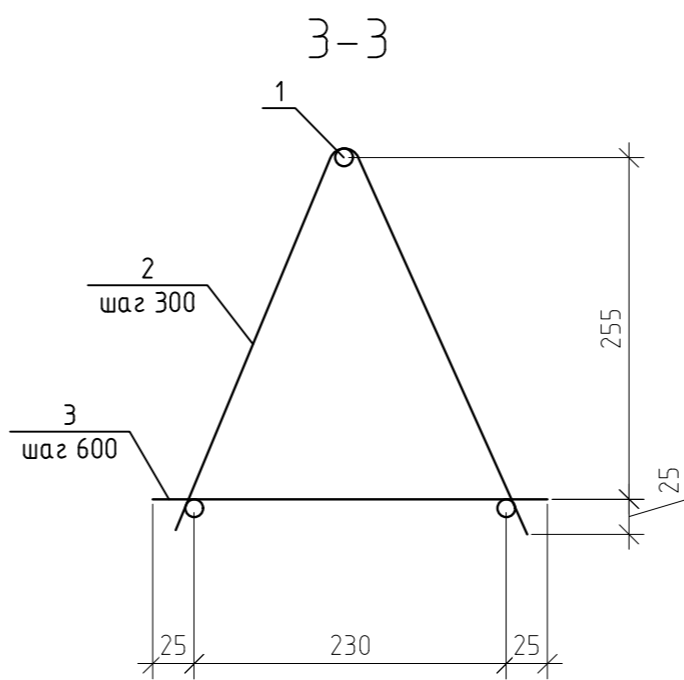
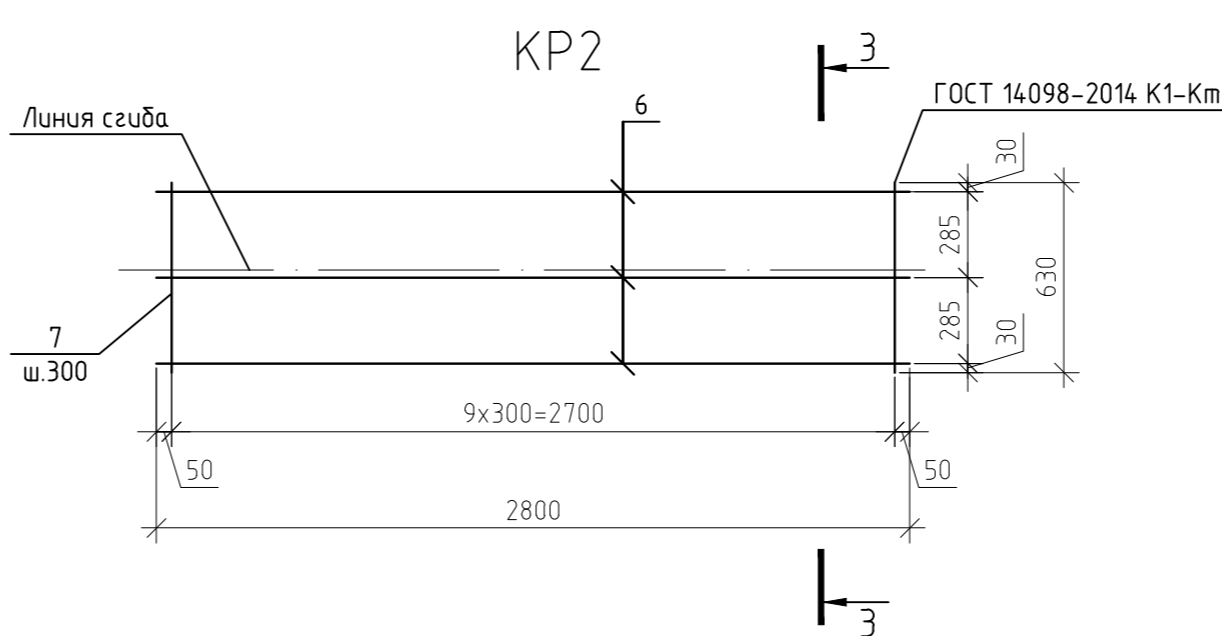
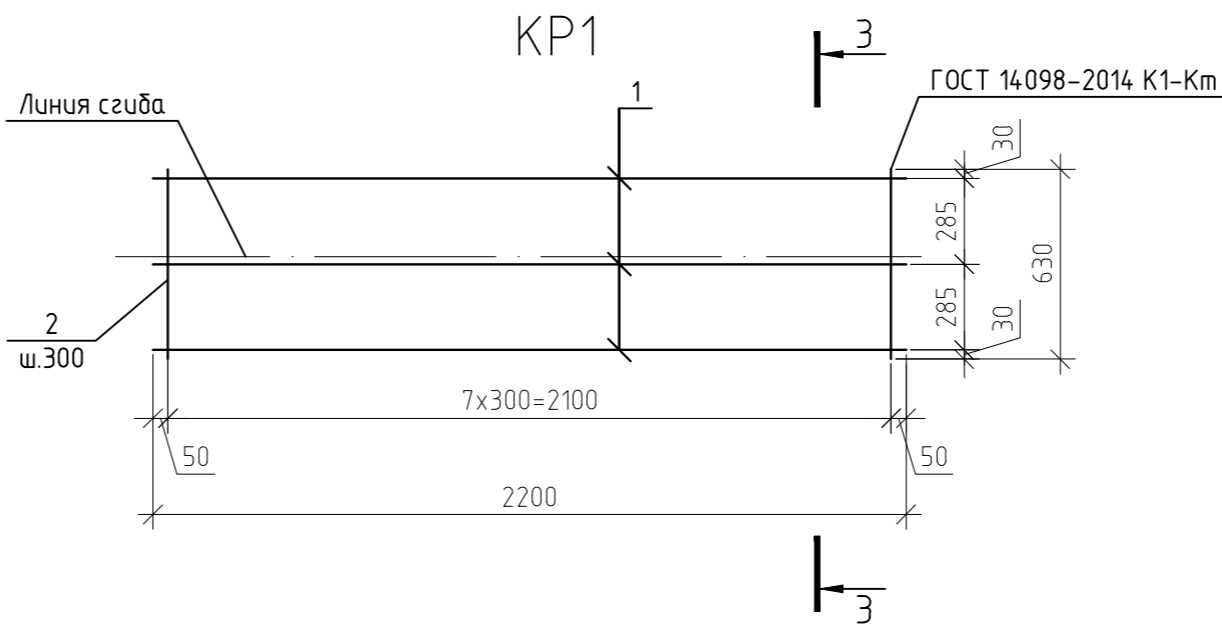
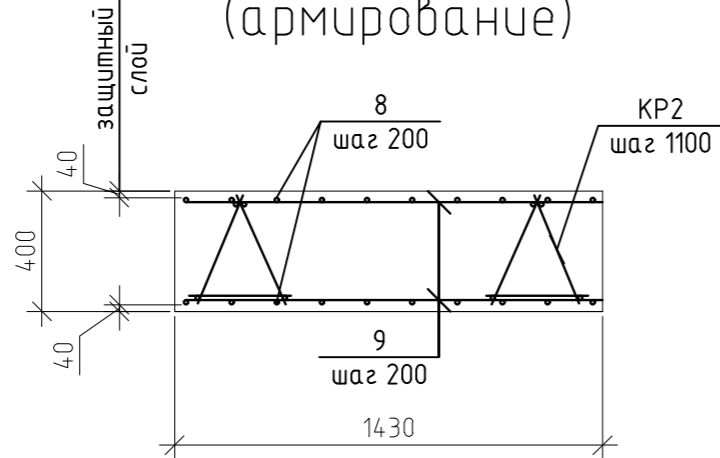
Разрез 1-1



Разрез 2-2 (армирование)



Разрез 3-3 (армирование)



Спецификация элементов на фундаменты МУ

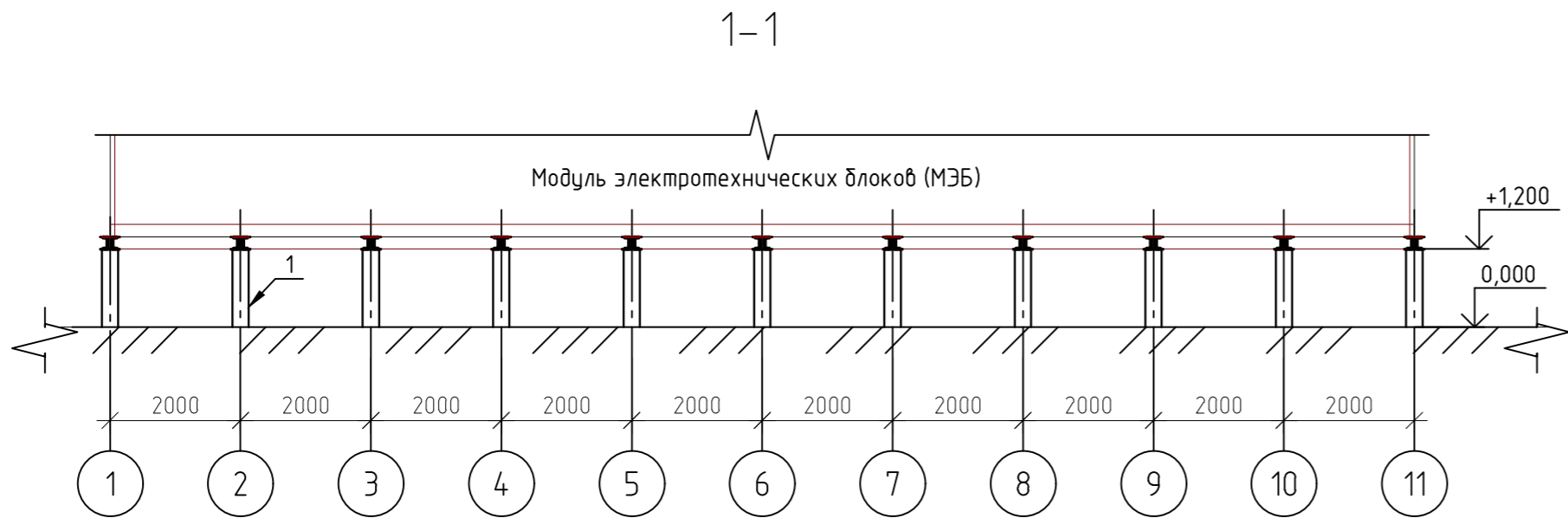
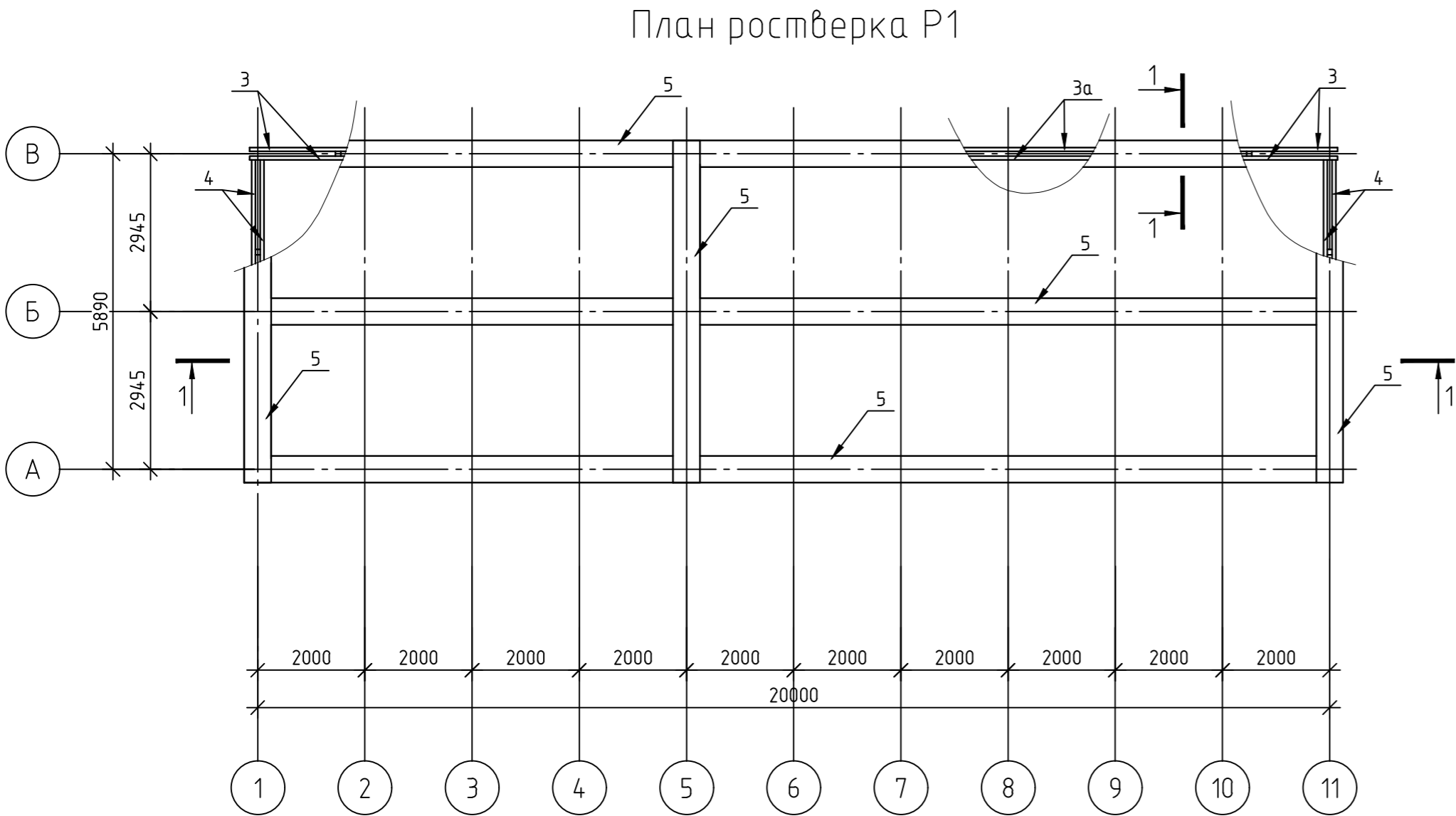
| Поз. | Обозначение                  | Наименование        | Кол. | Масса, ед., кг | Примечание |
|------|------------------------------|---------------------|------|----------------|------------|
|      |                              | ПФМ1                | 6    |                |            |
|      |                              | Сборочные единицы   |      |                |            |
| KP2  | лист 5                       | Каркас KP1          | 2    | 5,05           |            |
| 1    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=2200      | 3    | 0,87           |            |
| 2    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=630       | 8    | 0,25           |            |
| 3    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=280       | 4    | 0,11           |            |
|      |                              | Детали              |      |                |            |
| 4    | ГОСТ Р 52544-2006            | 12-A500C L=1330     | 26   | 1,18           |            |
| 5    | ГОСТ Р 52544-2006            | 12-A500C L=2150     | 16   | 1,91           |            |
|      |                              | Материалы           |      |                |            |
|      | ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5) | Бетон В20, W8, F150 | 1,24 |                | м³         |
|      | ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5) | Бетон В7,5          | 0,39 |                | м³         |
|      |                              | ПФМ2                | 3    |                |            |
|      |                              | Сборочные единицы   |      |                |            |
| KP1  | лист 5                       | Каркас KP2          | 2    | 6,38           |            |
| 6    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=2800      | 3    | 1,11           |            |
| 7    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=630       | 10   | 0,25           |            |
| 3    | ГОСТ 34028-2016              | ø8 A240 L=280       | 5    | 0,11           |            |
|      |                              | Детали              |      |                |            |
| 8    | ГОСТ Р 52544-2006            | 12-A500C L=1330     | 34   | 1,18           |            |
| 9    | ГОСТ Р 52544-2006            | 12-A500C L=2900     | 16   | 2,58           |            |
|      |                              | Материалы           |      |                |            |
|      | ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5) | Бетон В20, W8, F150 | 1,65 |                | м³         |
|      | ГОСТ 26633-2015 (см.Т.Т.п.5) | Бетон В7,5          | 0,5  |                | м³         |

Ведомость расхода арматуры, кг

| Марка элемента | Изделия арматурные |       |                   |       | Всего | Общий расход |
|----------------|--------------------|-------|-------------------|-------|-------|--------------|
|                | Арматура класса    |       |                   |       |       |              |
|                | A240               |       | A500C             |       |       |              |
|                | ГОСТ 34028-2016    |       | ГОСТ Р 52544-2006 |       |       |              |
|                | Ø8                 | Итого | Ø12               | Итого |       |              |
| ПФМ1           | 11,0               | 11,0  | 61,24             | 61,24 | 72,24 | 72,24        |
| ПФМ2           | 12,76              | 12,76 | 81,4              | 81,4  | 94,16 | 94,16        |

- Основанием фундаментных плит ПФМ1, ПФМ2 является послойно уплотненная песчаная подушка толщиной 1000 мм.
- Песчаную подушку выполнить из песка средней крупности с уплотнением до коэффициента 0,92, объемный вес не менее 1,6 т/м³.
- Бетон конструкций изготовить на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
- Общие объемы земляных работ для:
  - ПФМ1 – объем котлована – 16,28 м³; обратная засыпка – 2,71 м³; песчаная подушка – 13,46 м³;
  - ПФМ2 – объем котлована – 19,26 м³; обратная засыпка – 3,21 м³; песчаная подушка – 16,05 м³.
- Соединение арматуры между собой выполнять путём вязки отоженной стальной проволокой ø1,2 мм по ГОСТ 3282-74.
- Каркасы изготовить с применением контактно-точечной сварки. Тип соединения К1-Км по ГОСТ 14098-2014.

|          |           |       |        |         |      |  |                  |      |        |
|----------|-----------|-------|--------|---------|------|--|------------------|------|--------|
|          |           |       |        |         |      | ВЭС000107.356.2.12-И/О2  |                  |      |        |
|          |           |       |        |         |      | ООО "Дебятый Ветропарк ФРВ"  |                  |      |        |
| Изм.     | Кол.уч.   | Лист  | № док. | Подпись | Дата | Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, онутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения» | Стадия           | Лист | Листов |
| Разраб.  | Варсан    | 02.21 |        |         |      |  | П                | 3    |        |
| Проверил | Лушников  | 02.21 |        |         |      |  |                  |      |        |
| Нач.отд. |           |       |        |         |      |  |                  |      |        |
| Н.контр. | Пирогова  | 02.21 |        |         |      | Плиты фундаментные ПФМ1...ПФМ3 Армирование   | ООО"ЕРСМ Сибири" |      |        |
| Учб.     |           |       |        |         |      |  |                  |      |        |
| ГИП      | Бондарчук | 02.21 |        |         |      |  |                  |      |        |



- Листы поз.5 приварить к швеллерам 20П прерывистым швом L=100мм с шагом 200 мм.
- Места стыковки швеллеров поз.3, 3а и 4 усилить дополнительными уголками 100х7 L=100 мм (поз.9).
- Сталь для всех элементов принята марки С245 по ГОСТ 27772-2015.
- Применить электроды З42. Высоту сварного шва принимать по наименьшей толщине свариваемых элементов.
- Металлоконструкции после сборки тщательно зачистить и нанести грунтовку ГФ-021.
- Далее окрасить составом ТЕРМОБАРЬЕР 2 или аналогом с пределом огнестойкости не менее R90. Площадь окрашивания - 67,4 м2. Расход 1,14 кг/м2
- Поверх состава ТЕРМОБАРЬЕР 2 покрыть металлоконструкции эмалью ПФ-115 за 2 раза цветом RAL6005.
- Верх всех стоек выполнить на одной отметке.

Спецификация элементов стального ростверка

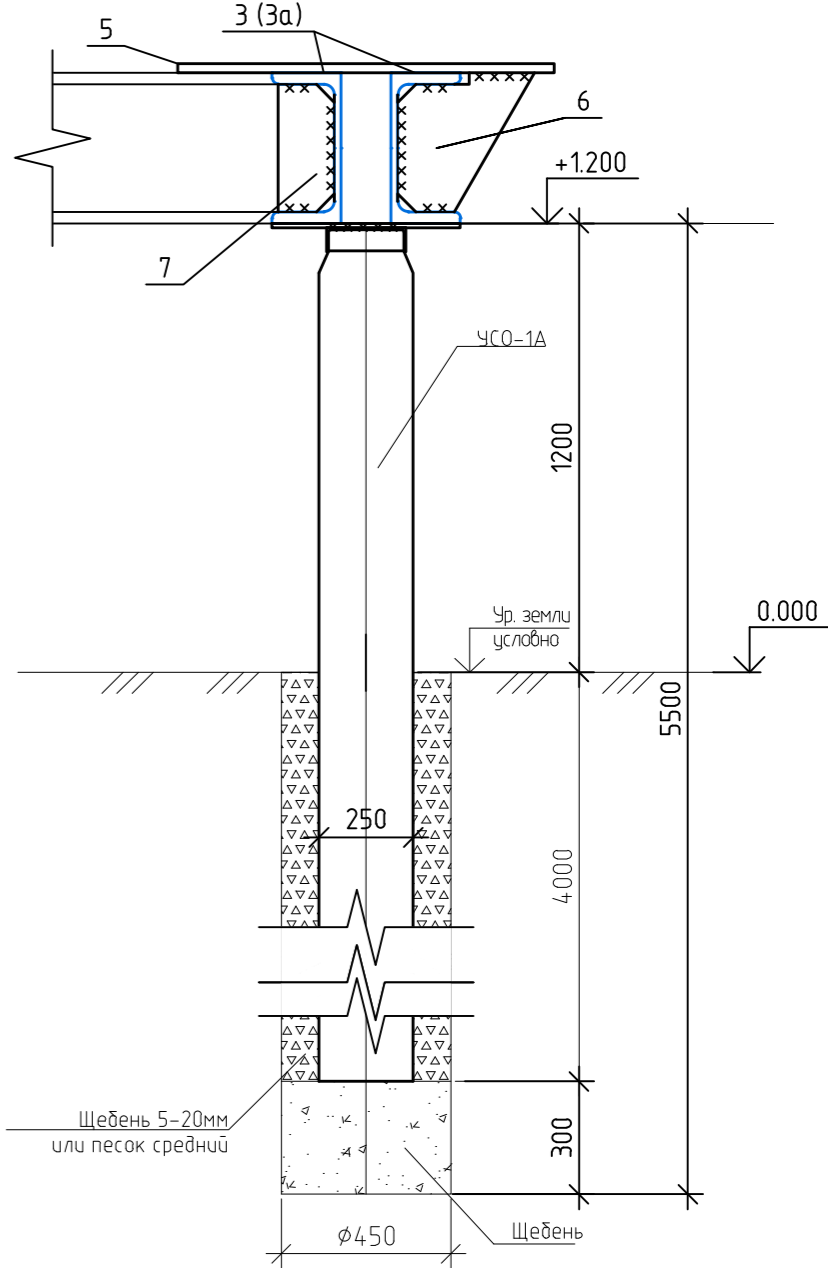
| Поз.                   | Обозначение               | Наименование  | Кол.   | Масса, кг<br>Объем, м³ | Примечание |
|------------------------|---------------------------|---------------|--------|------------------------|------------|
| Металлические элементы |                           |               |        |                        |            |
| 1                      | Лист                      | Стойка УСО-1А | 33     | 800/-                  | 26400      |
| 2                      | Лист                      | Ростверк Р1   | 1      | 7874,2/-               | 5727.4     |
| -                      | ТУ 2312-003-49248846-2001 | Эмаль КО-174  | 72,3кг | -                      | 2х400 м²   |





Спецификация элментов на ростверк Р1

| Поз. | Обозначение | Наименование  | Кол.  | Масса, ед., кг | Примечание |
|------|-------------|---|-------|----------------|------------|
| 3    |             | Швеллер <sup>П20 ГОСТ 8240-97</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub> L=10950           | 6     | 201            | 1206       |
| 3а   |             | Швеллер <sup>П20 ГОСТ 8240-97</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub> L=9350            | 6     | 172            | 1032       |
| 4    |             | Швеллер <sup>П20 ГОСТ 8240-97</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub> L=2800            | 16    | 515            | 824        |
| 5    |             | Полоса <sup>15х300-А-ПВ-О ГОСТ 19903-74*</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub> L=м.п. | 76,17 | 28,08          | 2138.8     |
| 6    |             | Лист 10 <sup>х182х182-А-ПВ-О ГОСТ 19903-74*</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub>     | 22    | 2,58           | 56.76      |
| 7    |             | Лист 10 <sup>х75х182-А-ПВ-О ГОСТ 19903-74*</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub>      | 22    | 1,065          | 23.43      |
| 8    |             | Лист 10 <sup>х400х400-А-ПВ-О ГОСТ 19903-74*</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub>     | 33    | 12,48          | 411.84     |
| 9    |             | Уголок <sup>100х7 ГОСТ 8509-93</sup> <sub>С245 ГОСТ 27772-2015</sub> L=100            | 32    | 1,079          | 34,53      |

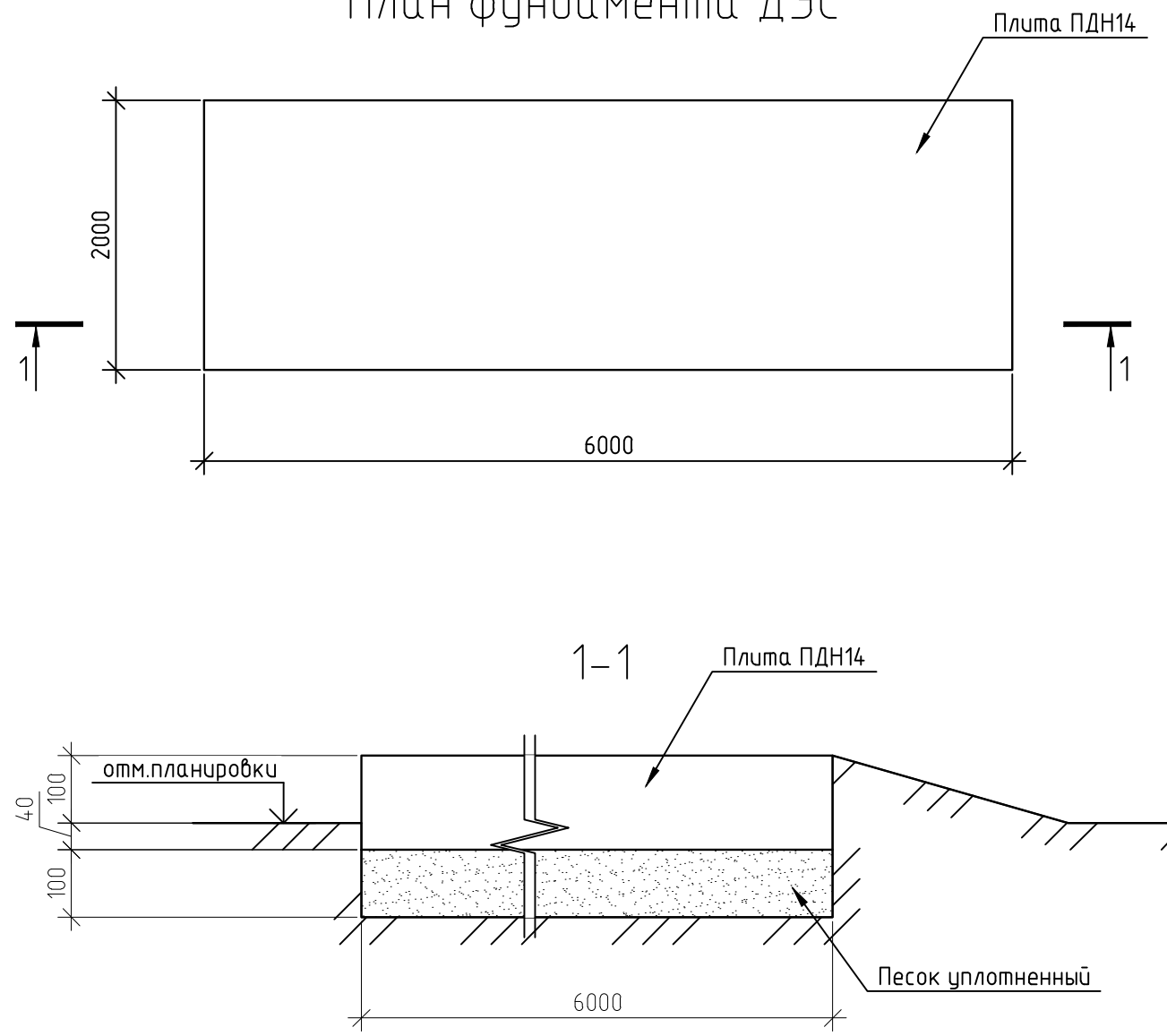
\* в спецификации не вклячены соединительные элементы

Устройство стоек УСО-1А



|          |           |      |        |   |       |   |        |                  |        |
|----------|-----------|------|--------|---|-------|---|--------|------------------|--------|
|          |           |      |        |   |       | ВЭС000107.356.2.12-И/02   |        |                  |        |
|          |           |      |        |   |       | ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"   |        |                  |        |
| Изм.     | Кол.уч.   | Лист | № док. | Подпись   | Дата  | Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС<br>Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения» | Стадия | Лист             | Листов |
| Разраб.  | Варсан    |      |        |  | 02.21 |   | П      | 4                |        |
| Проверил | Лушников  |      |        |  | 02.21 |   |        |                  |        |
| Нач.отд. |           |      |        |   |       |   |        |                  |        |
| Н.контр. | Пирогова  |      |        |  | 02.21 |   |        |                  |        |
| Утв.     |           |      |        |   |       |   |        |                  |        |
| ГИП      | Бондарчук |      |        |  | 02.21 | План стоек и ростверков под МУ  |        | ООО"ЕРСМ Сибири" |        |

План фундамента ДЭС



Спецификация элементов на фундамент поста охраны

| Поз. | Обозначение     | Наименование       | Кол. | Масса, ед., кг | Приме-чание |
|------|-----------------|--------------------|------|----------------|-------------|
|      |                 | Сборочные элементы |      |                |             |
|      | ГОСТ 21924.0-84 | Плита НДН14        | 1    | 4200           |             |
|      |                 | Материалы          |      |                |             |
|      | ГОСТ 8736-2014  | Песок строительный | 1.2  |                | м3          |
|      |                 |                    |      |                |             |

1. Отметки уточнить по месту.
2. Расход на песок дан теоретический для песка плотности 1,6 т/м3 с коэффициентом уплотнения 0,92. Требуемый объем песка насыпной плотности уточнить у поставщика.

|          |         |           |        |         |       |   |                  |      |        |
|----------|---------|-----------|--------|---------|-------|---|------------------|------|--------|
|          |         |           |        |         |       | ВЭС000107.356.2.1.2-ИЛО2  |                  |      |        |
|          |         |           |        |         |       | ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"   |                  |      |        |
| Изм.     | Кол.уч. | Лист      | № док. | Подпись | Дата  | Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Покровская ВЭС»: Модуль управления ВЭС<br>Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» | Стадия           | Лист | Листов |
| Разраб.  |         | Варсан    |        |         | 02.21 |   | П                | 5    |        |
| Проверил |         | Лушников  |        |         | 02.21 |   |                  |      |        |
| Нач.отд. |         |           |        |         |       |   |                  |      |        |
| Н.контр. |         | Пирогова  |        |         | 02.21 |   |                  |      |        |
| Утв.     |         |           |        |         |       | Фундамент под ДЭС   | ООО"ЕРСМ Сибири" |      |        |
| ГИП      |         | Бондарчук |        |         | 02.21 |   |                  |      |        |