



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»

«Ивановская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 2. «Ивановская 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

ВЭС000107.356.3.1.2-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «ДЕВЯТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Ивановская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция,
внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 2. «Ивановская 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

ВЭС000107.356.3.1.2-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.

ВЭС000107.356.3.1.2-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

Ивановская 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
EPSCM Сибири <small>Engineering Procurement Construction Management</small>		

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.

ВЭС000107.356.3.1.2-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

Ивановская 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



						ВЭС000107.356.3.1.2-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.

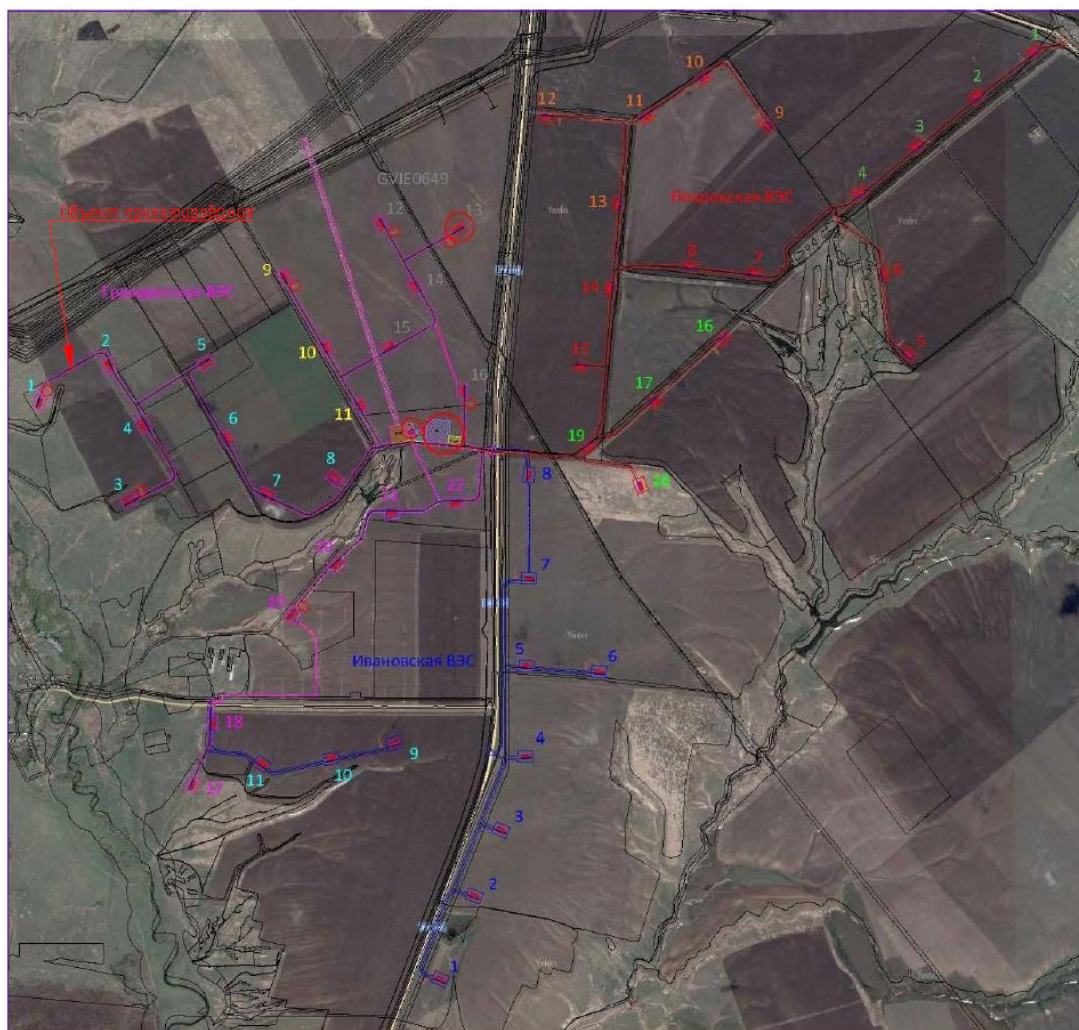


Рисунок 1. Участок проектирования.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.3.1.2-И/02

Лист

2

В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III снеговом районе. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² 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. №							Лист	
									ВЭС000107.356.3.1.2-И/02	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	4	

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 / км².

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%.					
						ВЭС000107.356.3.1.2-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	ВЭС000107.356.3.1.2-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	ВЭС000107.356.3.1.2-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 ρ , г/см ³	Плотность грунта в сухом состоянии ρ_d , г/см ³	Плотность частиц грунта ρ_s , г/см ³	Пористость n , %	Коэффициент пористости e , д.ед.	Степень влажности W_L , д.ед.	Пластичность			Консистенция		U гол внутреннего трения, ϕ , градус	U дельное сжатие 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 незасолённый 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 незасолённый 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 незасолённый 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

ВЭС000107.356.3.1.2-И/02

ИГЭ	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺ +Na ⁺ по разн.	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃	CO ₃ ²⁻	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 ₄ ²⁻			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

ВЭС000107.356.3.1.2-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. №					ВЭС000107.356.3.1.2-И/02		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;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	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.							
			<ul style="list-style-type: none">- класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1;- степень огнестойкости – II;- класс конструктивной пожарной опасности – С0;							
									Лист	
										14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- класс пожарной безопасности строительных конструкций – К0; Под модулем управления для прокладки кабелей предусматривается проветриваемое кабельное подполье, которое является кабельным сооружением. Высота проходов 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 съемным. 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 сверленные 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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.3.1.2-И/02

Лист

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 задернение 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 должен быть составлен после тщательного изучения материала геологической и

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

						ВЭС000107.356.3.1.2-ИЛО2	Лист
							16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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.

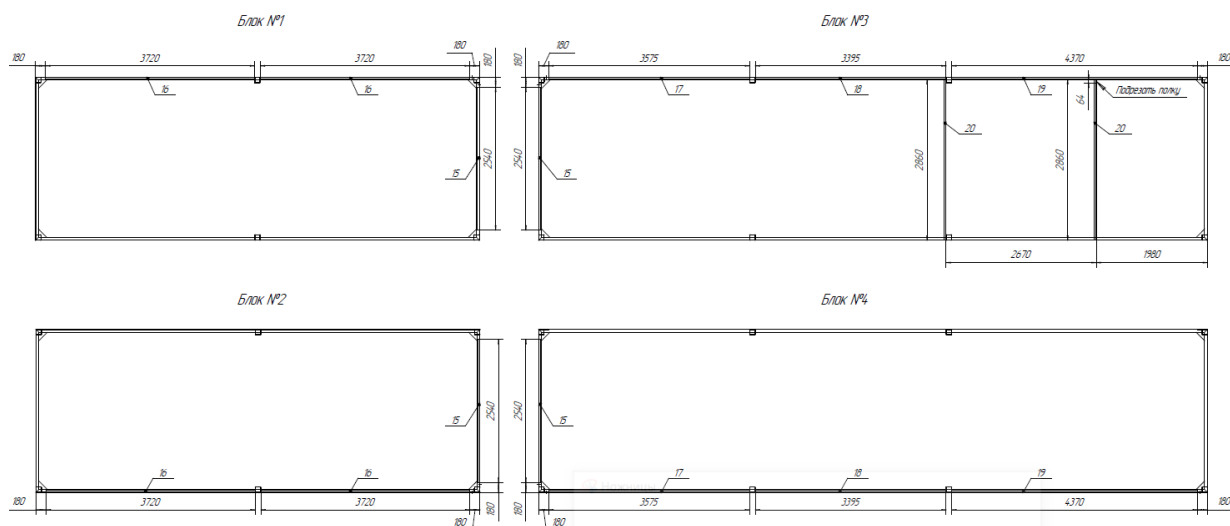
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.3.1.2-И/ЛО2				17

Приложение 1 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»:



№ Блока	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:

$$N_1 = 249,5 / 33 = 7,55 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на стойку УСО составит:

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

где γ_c - коэффициент условий работы свай; 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 буроинъекционных свай по 6.5,е, для которых этот коэффициент следует принимать равным 1,3, и свай с уширением, устраиваемых путем механического разбурирования грунта, бетонированных насухо $\gamma_{R,R} = 0,5$ и бетонированных подводным способом, для которых $\gamma_{R,R} = 0,3$;





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

A - площадь опирания свай, м², принимаемая равной:

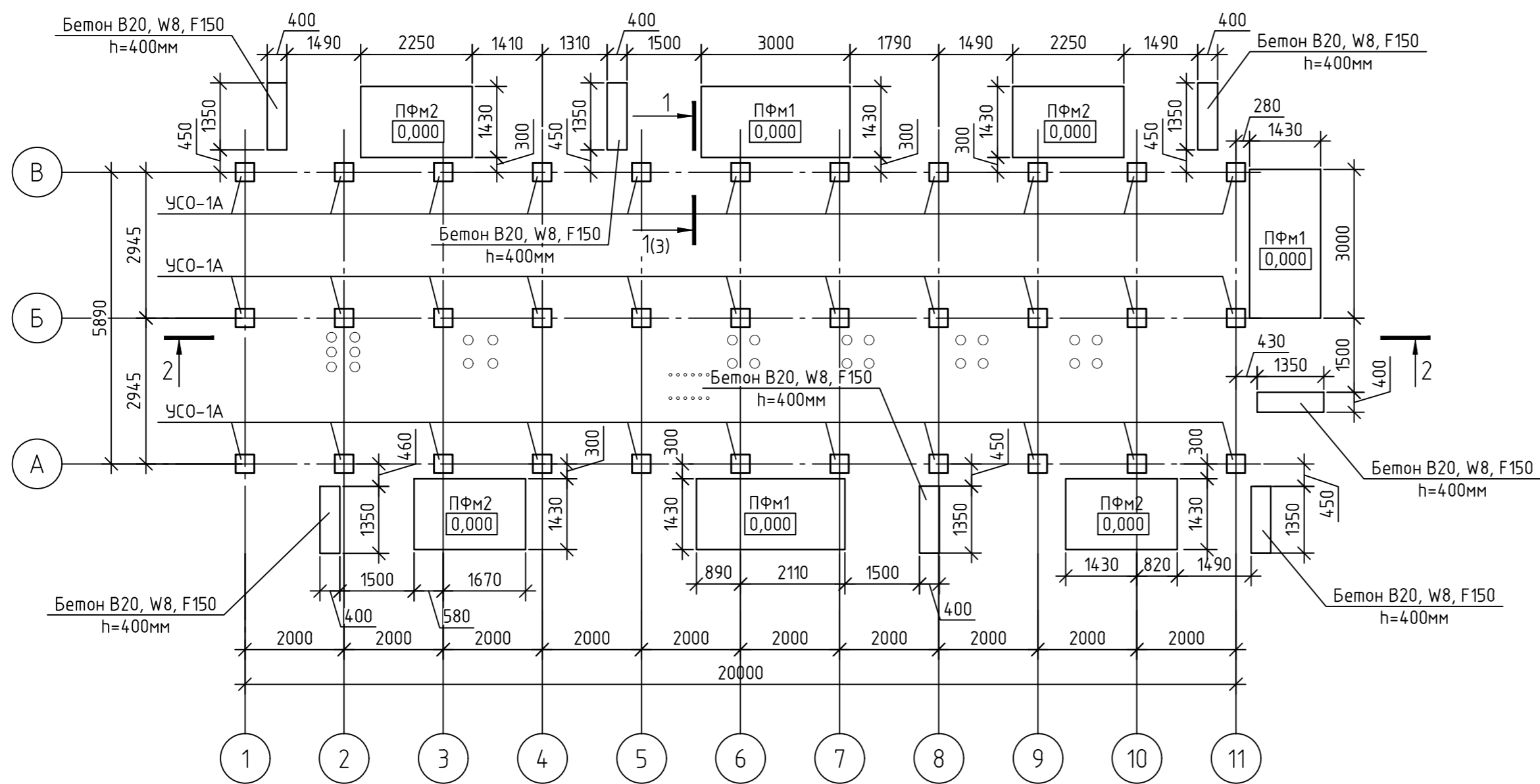
Несущая способность основания из стоек УСО обеспечена.

Ведомость чертежей основного комплекта

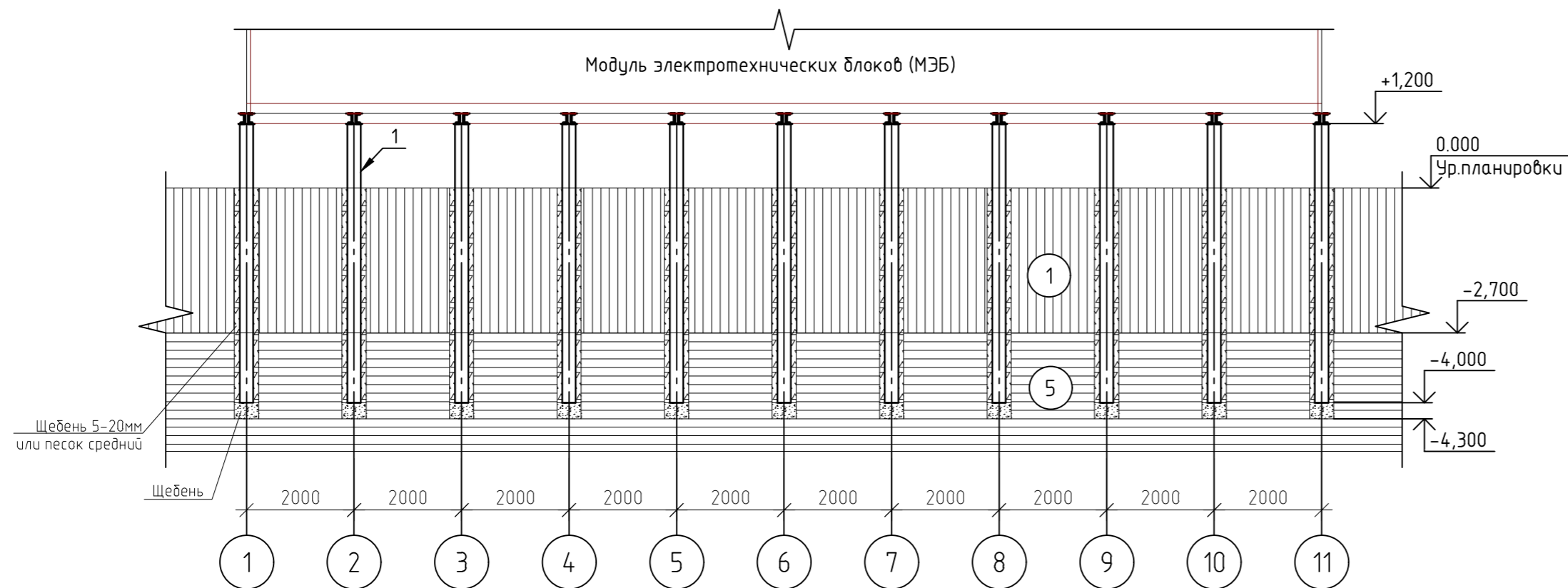
Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость чертежей основного комплекта	
2	Схема фундаментов модуля управления. Вариант 2. Стойки УСО	
3	Плиты фундаментные ПФМ1...ПФМ3. Армирование	
4	План стоек и ростверков под МУ	
5	Фундамент под ДЭС	

						ВЭС000107.356.3.1.2–ИЛО2			
						ООО “Десятый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			02.21	Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Ивановская ВЭС»: Модуль управления ВЭС 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				

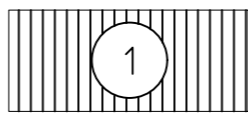
План фундаментов и стоек под ростверк модульного здания (МУ)



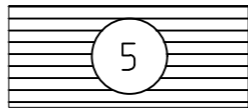
2-2



Условные обозначения



Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твёрдого до полутвёрдого, с редким вклучениями карбонатов и корней растений, макропористый



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

Спецификация к схеме расположения стоек УСО-2А под ЗРУ-35кВ

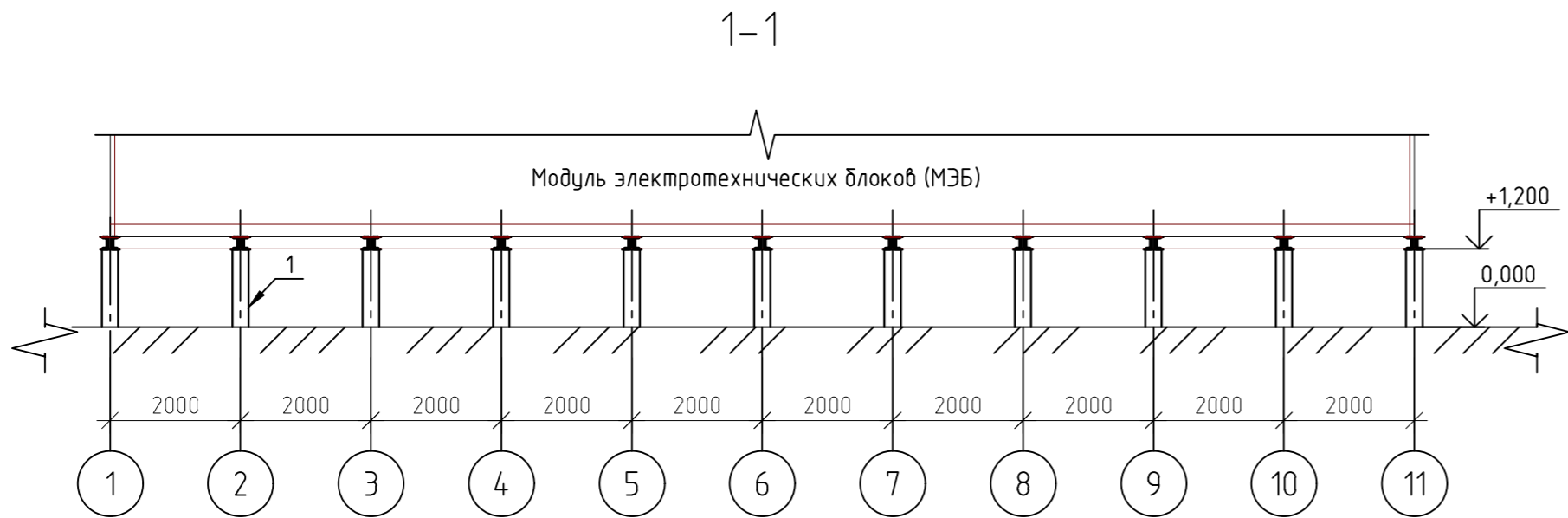
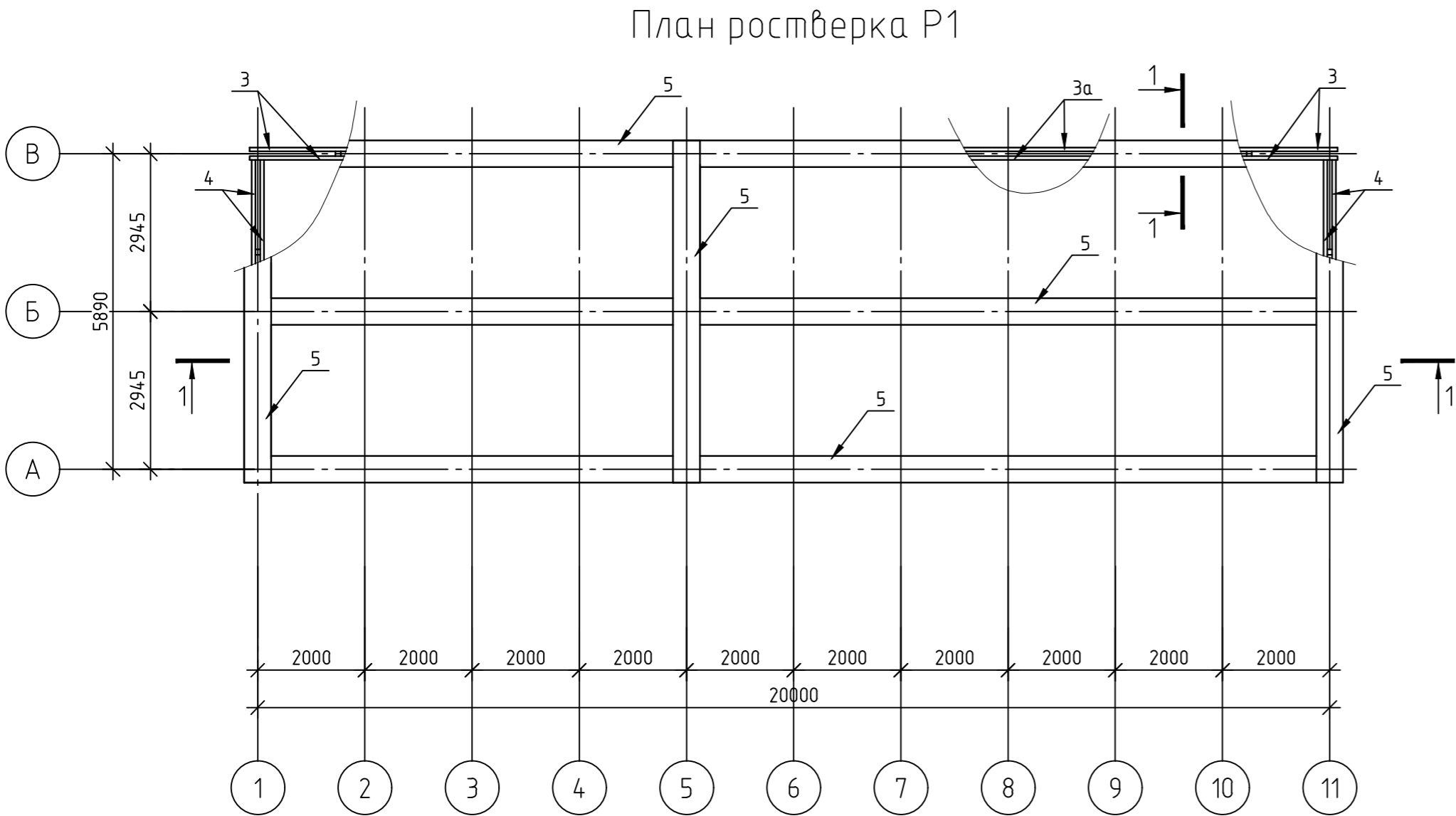
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примеч.
УСО-1А	с. 3.407-102 выпуск 1	Стойка УСО-1А	33	800	
		Материалы			
		Бетон класса В7,5, м³	19,8		
	ГОСТ 8267-93	Щебень, м³	1,65		
		Изделия закладные			
	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС ПК 200 SN6, L= м.п.	198		
	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОРФЛЕКС КОР 110 SN6, L= м.п.	34		
		Труба полиэтиленовая Ø63 мм	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
- Объём земляных работ под основание лестницы (1,35х0,4 м.) 0,108 м³ на одну лестницу.
- Объём бетона под основание лестницы – 0,27 м³ на одну лестницу.
- Выпуски труб показаны условно. Уточнить на стадии Р.

						ВЭС000107.356.3.12-И/02			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Варсан				02.21	Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Ивановская ВЭС»: Модуль управления ВЭС Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»			
Проверил	Лушников				02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21	Схема фундаментов модуля управления. Вариант 2. Стойки УСО			
Утв.									
ГИП	Бондарчук				02.21				
						ООО "ЕРСМ Сибири"			



- 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 Э42. 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

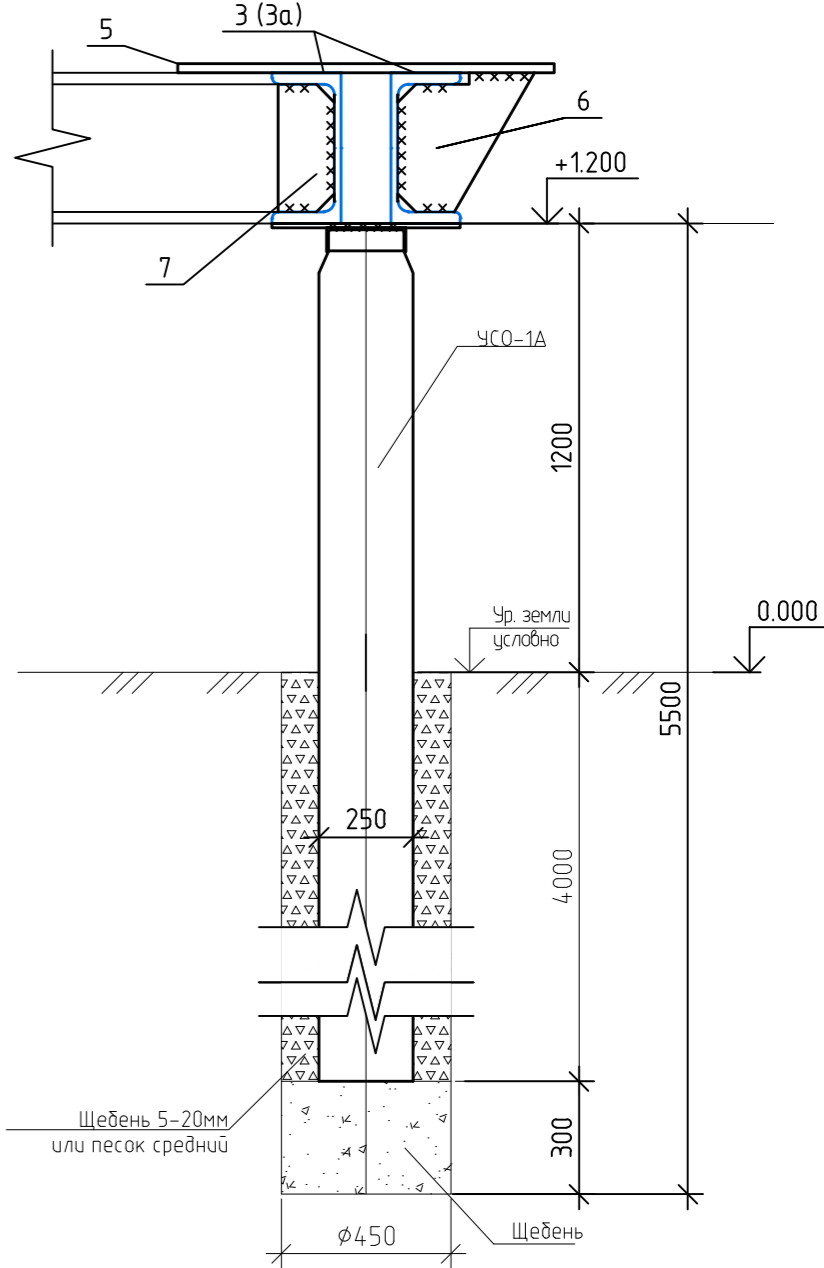
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг Объем, м³	Примечание
Металлические элементы					
1	Лист	Стойка УСО-1А	33	800/-	26400
2	Лист	Ростверк Р1	1	7874,2/-	5727.4
-	ТУ 2312-003-49248846-2001	Эмаль КО-174	72,3кг	-	2х400 м²

Спецификация элментов на ростверк Р1

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

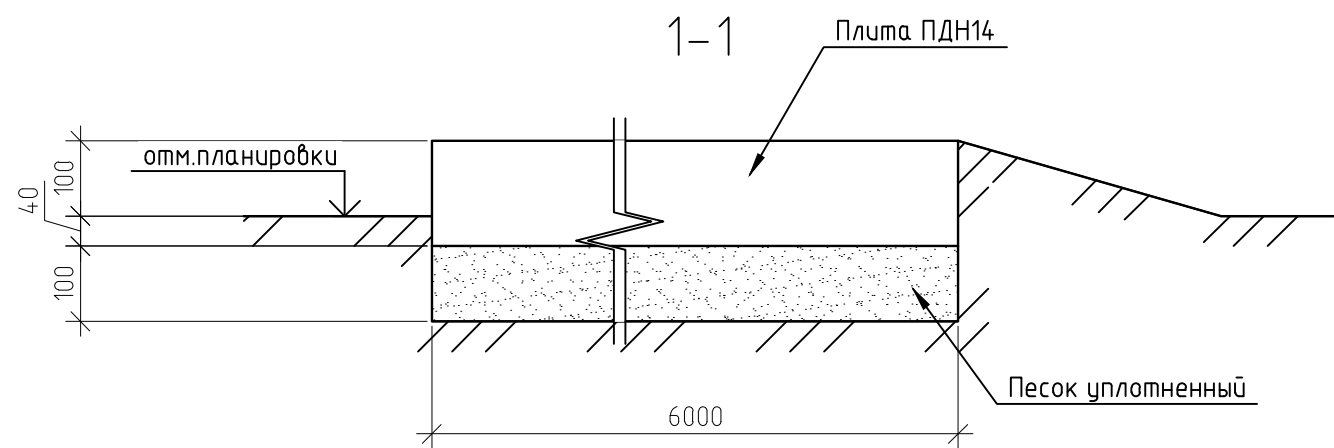
* в спецификации не вклячены соединительные элементы

Устройство стоек УСО-1А



						ВЭС000107.356.3.12-И/02			
						ООО "Дебятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Ивановская ВЭС. Ветропая электрическая станция, опутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Ивановская ВЭС»: Модуль управления ВЭС Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан			<i>Варсан</i>	02.21		П	4	
Проверил	Лушников			<i>Лушников</i>	02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова			<i>Пирогова</i>	02.21	План стоек и ростверков под МУ	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Бондарчук			<i>Бондарчук</i>	02.21				





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.

						ВЭС000107.356.3.1.2-ИЛО2			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			02.21	Ивановская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 2. «Ивановская ВЭС»: Модуль управления ВЭС Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			02.21		П	5	
Нач.отд.									
Н.контр.		Пирогова			02.21	Фундамент под ДЭС	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП		Бондарчук			02.21				