



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 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4, 16-19 (код ГТП генерации GVIE0652)
максимальной мощностью 36,4 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Проектная документация

ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2

ТОМ 4

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

ООО «ЕРСМ Сибири»

Заказчик – ООО «ДЕВЯТЫЙ ВЕТРОПАРК ФРВ»

«Покровская ВЭС».

«Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги».

Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4, 16-19 (код ГТП генерации GVIE0652)

максимальной мощностью 36,4 МВт.

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

Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»

Проектная документация

ВЭС000107.356.2.1.4-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	6
2.4 Природно-климатические и инженерно-геологические характеристики участка строительства.....	6
2.4.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка строительства	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.	11
2.4.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.....	12
2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.....	16
2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.	19
2.6 Мероприятия по защите фундаментов от разрушения.....	23
2.7 Измерение осадок. Требования к программе работ по наблюдению за осадками .	24
Таблица регистрации изменений	26

Согласовано

Взам. Инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2-С				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Разраб.		Чайкин			02.21	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги Четвертый этап строительства.		Лит.	Лист	Листов
Проверил		Ковжун			02.21					1
Нач. отд.										
Н. контр.		Пирогова			02.21	Конструктивные и объёмно-планировочные решения. Содержание		 EPSCM Сибири Engineering Procurement Construction Management		
ГИП		Бондарчук			02.21					

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.

ВЭС000107.356.2.1.4-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
Четвертый этап строительства.
Конструктивные и объёмно-планировочные решения.
Справка ГИПа

Лит.	Лист	Листов
		1

Проектная документация разработана на основании договора подряда между ООО «Четырнадцатый Ветропарк ФРВ» и ООО «ЕРСМ Сибири» № 243/2020-ВФРВ от 22 декабря 2020 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2			2

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.

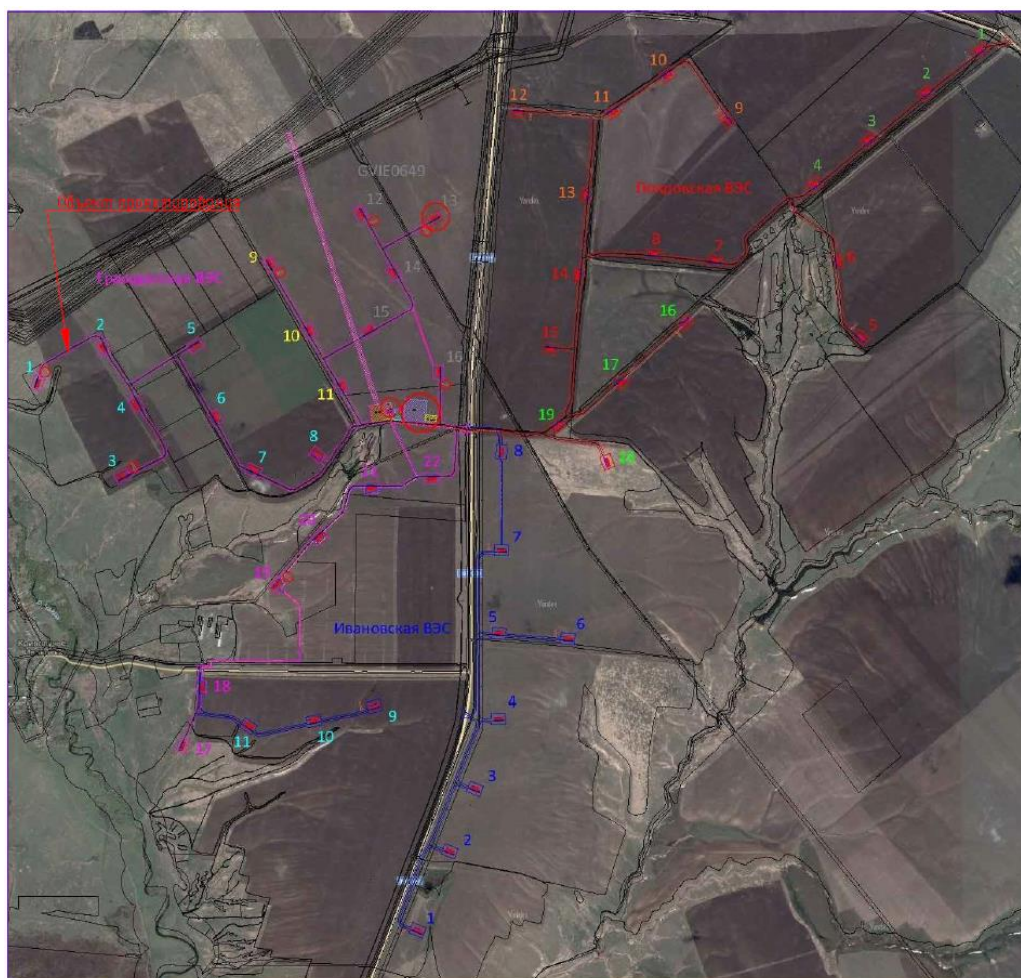


Рисунок 1. Участок проектирования.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2

Лист

3

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	<p>пески гравелистые, крупные и средней крупности 195 см; крупнообломочные грунты 221 см.</p> <p>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.</p> <p>В соответствии с СП 20.13330.2016 участок изысканий расположен в III ветровом районе.</p>						Лист	
			ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2						4	
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 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	
									ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	5	

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%.					
						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2		Лист
								6
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	
ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2									7

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		8

Вскрыты в местах в местах установки ВЭУ 2-6, 9-19, и в пределах проектируемых внутриплощадочных дорог, являются основанием для линейных сооружений (автомобильные дороги, кабельные линии и ВОЛС).

Интервал распространения составляет от 01,50-0,80м до 1,50-4,50м. Мощность просадочной толщи составляет от 1,00м до 3,80м.

Просадочные грунты представлены:

ИГЭ - 1 – суглинком тяжелым пылеватым твердой консистенции просадочным, незасоленным, ненабухающим; $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$, $E_{\text{прид.}} = 23,5 \text{ МПа}$, $E_{\text{вод.}} = 13,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 24^\circ$, $C = 13 \text{ кПа}$.

На основании п.6.1.6 СП 22.13330.2011 в связи с тем, что просадка грунтов от собственного веса отсутствует, площадка отнесена к I типу грунтовых условий по просадочности.

В соответствии с ГОСТ 25100-2011 среднее начальное просадочное давление $P_{sl} = 0,121 \text{ МПа}$, относительная деформация просадочности $\varepsilon_{sl} = 0,021$ д.е. грунт слабопросадочный.

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; $\rho = 1,80 \text{ г/см}^3$, $E_{\text{прид.}} = 23,5 \text{ МПа}$, $E_{\text{вод.}} = 13,0 \text{ МПа}$, $\varphi = 24^\circ$, $C = 13 \text{ кПа}$;

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

Взам. Инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	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; $\rho = 1,95 \text{ г/см}^3$, $E = 24,5 \text{ МПа}$, $\varphi = 21^\circ$, $C = 21 \text{ кПа}$;						
			ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2						Лист
									9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

в пределах слоя-3а выделен ИГЭ – 3а – суглинок легкий пылеватый полутвердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 2,02$ г/см³, $E = 24,3$ МПа, $\varphi = 23^\circ$, $C = 19$ кПа;

в пределах слоя-5 выделен ИГЭ-5 - глина легкая пылеватая твердой консистенции непросадочная, незасоленная, ненабухающая; $\rho = 1,95$ г/см³,

$E = 25,6$ МПа, $\varphi = 19^\circ$, $C = 53$ кПа;

в пределах слоя-6 выделен ИГЭ-6 – песок мелкий средней плотности однородный малой степени водонасыщения; $e = 0,60$,

$E = 30,8$ МПа, $\varphi = 34,20^\circ$;

в пределах слоя-7 выделен ИГЭ – 7 – суглинок легкий песчанистый твердой консистенции непросадочный, незасоленный ненабухающий; $\rho = 1,92$ г/см³, $E = 21,5$ МПа, $\varphi = 24^\circ$, $C = 28$ 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	ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2				10

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 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	24	0.013	23.5
	Ср.кв.откл.	2.76	0.08			2.66			2.28	1.13				5.39	0.003	4.37
	Коэф.вар.	0.15	0.04			0.06			0.07	0.06				0.22	0.23	0.19
	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	19	0.010	14.9
	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	42	0.027	37.0
	alfa=0,85	18.7	1.79											23	0.012	22.9
	alfa=0,95	18.6	1.79											22	0.012	22.7
	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	21	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				3.18	0.004	5.74
	Коэф.вар.	0.10	0.03			0.05			0.06	0.07				0.15	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	12	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	39	0.037	37.1
	alfa=0,85	21.6	1.95											21	0.021	23.9
	alfa=0,95	21.5	1.95											20	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	19	0.053	25.6
	Ср.кв.откл.	2.01	0.05			2.04			2.78	1.47				2.90	0.009	5.15
	Коэф.вар.	0.09	0.03			0.05			0.07	0.06				0.15	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	16	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	39	0.070	34.2
	alfa=0,85	21.8	1.95											19	0.052	25.1
	alfa=0,95	21.7	1.94											18	0.051	24.7

Таблица 2. Нормативные и расчетные характеристики грунтов

ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2

2.4.4 Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта

При бурении скважин на участке изысканий грунтовые воды были вскрыты на участках установки ВЭУ 1-3, 5-12 установились на глубине 2,00-7,90м (абс.отм. 125,31-142,72м). Распространение грунтовых вод в пределах площадки изысканий отражено в таблице 3.

Таблица 3 – Распространение грунтовых вод в пределах площадок ВЭУ

№ ВЭУ	№ скважин	УГВ	абс.отметки
1	2,2д1,2д2	5.50-6.00	136.26-137.12
2	3,3д1,3д2	4.80-6.10	127.03-128.37
3	4,4д1,4д2	3.10-5.20	137.40-139.38
16	17,17д1,17д2	6.50-6.60	137.68-137.94
17	19,19д1,19д2	3.00-4.20	131.65-132.97
18	12,12д1,12д2	4.50-4.60	125.83-126.09

Грунтовые воды ненапорные. Водовмещающими породами являются грунты ИГЭ 3,5,6а. Региональный водоупор не вскрыт.

Сезонное колебание уровня подземных вод по региональным данным составляет 1,00-1,50 м. Общего подъема уровня грунтовых вод не ожидается.

Грунтовые воды не содержат агрессивной углекислоты. Неагрессивны по содержанию едких щелочей ($\text{Na}^{++}\text{K}^{+}$ - 235 мг/л) и магниезальных солей (Mg 669 мг/л), по водородному показателю (рН 6,8) и бикарбонатной щелочи (HCO_3^- - 1,23мг-экв/л). По содержанию хлоридов (Cl^- - 1584мг/л) к арматуре железобетонных конструкций неагрессивны при постоянном погружении и среднеагрессивны периодическом смачивании. Грунтовые воды сильноагрессивны по содержанию сульфатов к маркам W4, W6, W8, неагрессивны к марке W10-W14 и W16-W20 бетонов на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108. Слабоагрессивны по содержанию сульфатов к маркам W4, неагрессивны к марке W6, W8, W10-W14, W16-W20 бетонов на портландцементе по ГОСТ 10178, ГОСТ 31108 с содержанием в клинкере C_3S не более 65%, C_3A - не более 7%, $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ - не более 22% и шлакопортландцементу. К остальным цементам и маркам неагрессивны.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2				13

Нормативные значения показателей химических компонентов в грунтах, залегающих выше уровня грунтовых вод, приведены в таблице 7.2. В соответствии с ГОСТ 25100-2011 грунты не засолены, степень их агрессивного воздействия на различные виды цементов бетонных и железобетонных конструкций приведены в таблице 4.

Таблица 4 Нормативные значения показателей химических компонентов в грунтах

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	W4-W6: неагрессивная
			W4: слабоагрессивная	W4: неагрессивная	W4: 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	W4-W6: неагрессивная
			W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	
			W4: среднеагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	
			W6: слабоагрессивная	W6: неагрессивная	W6: неагрессивная	
			W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W8: неагрессивная	W4-W6: неагрессивная
			W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	W10-W14: неагрессивная	
			W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	W16-W20: неагрессивная	
			W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	W4: неагрессивная	

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2

Лист

14

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 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2				15

2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений.

Ветроэнергетические установки (ВЭУ) модели Vestas V126-4,55 MW, вместе с иными объектами, входящими в состав ветряной электростанции, представляют собой технологическое оборудование комплектной поставки башенного типа, установленное на отдельно стоящих армированных, монолитных железобетонных фундаментах свайного типа и предназначенное для осуществления процесса производства электрической энергии. На башне устанавливается ветровая турбина с тремя лопастями. Все оборудование ВЭУ сертифицировано в соответствии с письмом ООО «Второй Ветропарк ФРВ» от 22.02.2019 г. № ВВ112-2019.

Сопряжение ВЭУ с фундаментом выполняется с помощью анкерных болтов, объединенных в совместную работу нижним опорным фланцем и фланцем нижней секции башни.

Фундаменты ВЭУ устраиваются на свайном основании из буронабивных свай диаметром 1200мм. Все сваи выполнены, как висячие сваи, опирающиеся на дисперсные грунты(глины и суглинки). Ростверк в плане имеет круглую форму, диаметром 18 м. Толщина – переменная от 1,5 м (на краю) до 3,955 м (в центре).

Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость.

Башня ВЭУ жестко крепится на монолитный свайный фундамент с помощью анкерной корзины установленной в тело ростверка и надежно в нем закрепленной. Конструктивная схема сооружения – свободный сверху жесткий стержень защемленный в фундаменте, с неуравновешенной массой ветроустановки в верхнем сечении. Пространственная неизменяемость и поперечная жесткость ВЭУ обеспечена собственными техническими параметрами и надежностью закрепления фундамента в грунте. Установка совместно с анкерной корзиной сертифицирована, чем подтверждена ее техническая прочность и надежность. Для разработки фундаментов сопроводительная документация на установку содержит нагрузки, передаваемые на фундамент в различных сочетаниях, на основании которых запроектированы фундаменты.

Для определения усилий и напряжений, действующих в ростверке и сваях, в программном комплексе SCAD Office выполнена серия расчетов с различными

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

<p>чения. Пространственная неизменяемость и поперечная жесткость ВЗУ обеспе- чена собственными техническими параметрами и надежностью закрепления фунда- мента в грунте. Установка совместно с анкерной корзиной сертифицирована, чем подтверждена ее техническая прочность и надежность. Для разработки фундамен- тов сопроводительная документация на установку содержит нагрузки, передаваемы- е на фундамент в различных сочетаниях, на основании которых запроектиро- ваны фундаменты.</p> <p>Для определения усилий и напряжений, действующих в ростверке и сваях, в программном комплексе SCAD Office выполнена серия расчетов с различными</p>							
						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		16

расчетными позициями по совместной работе свай и грунта основания. Результаты показали хорошую сходимость, для принятия решения по армированию ростверка и свай выбраны максимальные значения из расчетов по различным схемам (для фундамента каждой ВЭУ).

Пространственная расчетная схема представляет собой пластинчато-стержневую модель фундамента. Сваи замоделированы элементами 5 типа пространственный стержень, ростверк элементами 44 типа 4-х и 3-х угольными КЭ оболочки. Расчетная схема фундамента с указанием назначенных жесткостей представлена на рисунке 2.

Нагрузки от установки прикладываются в точке, находящейся на 200 мм выше поверхности обреза фундамента (в соответствии с заданием поставщика установки) и передаются на жесткую вставку через твердое тело. С помощью применения жесткой вставки моделируется распределение нагрузки от ВЭУ на анкерную корзину, а затем на тело ростверка.

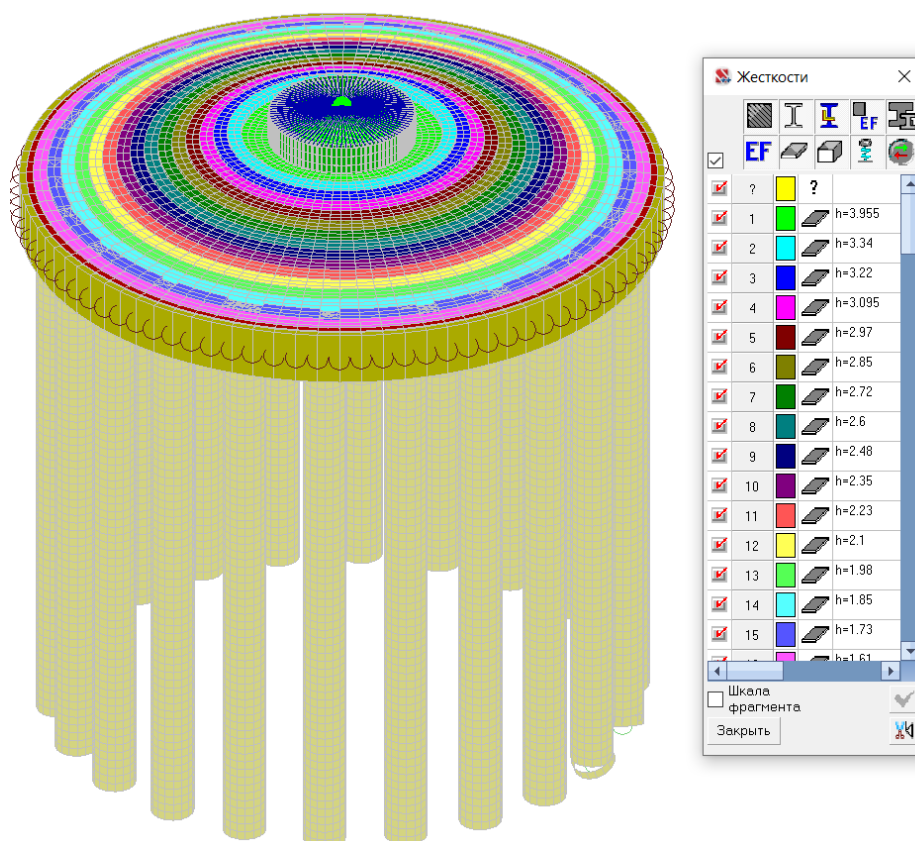


Рисунок 2. Расчетная схема фундамента с назначенными жесткостями.

Для моделирования совместной работы свай и грунта основания в расчетной схеме использованы связи конечной жесткости (тип элемента – 51). 51-е конечные

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

элементы размещаются в узлах сваи с шагом 0,25 м. Расчетная схема фундамента показана на рисунке 3.

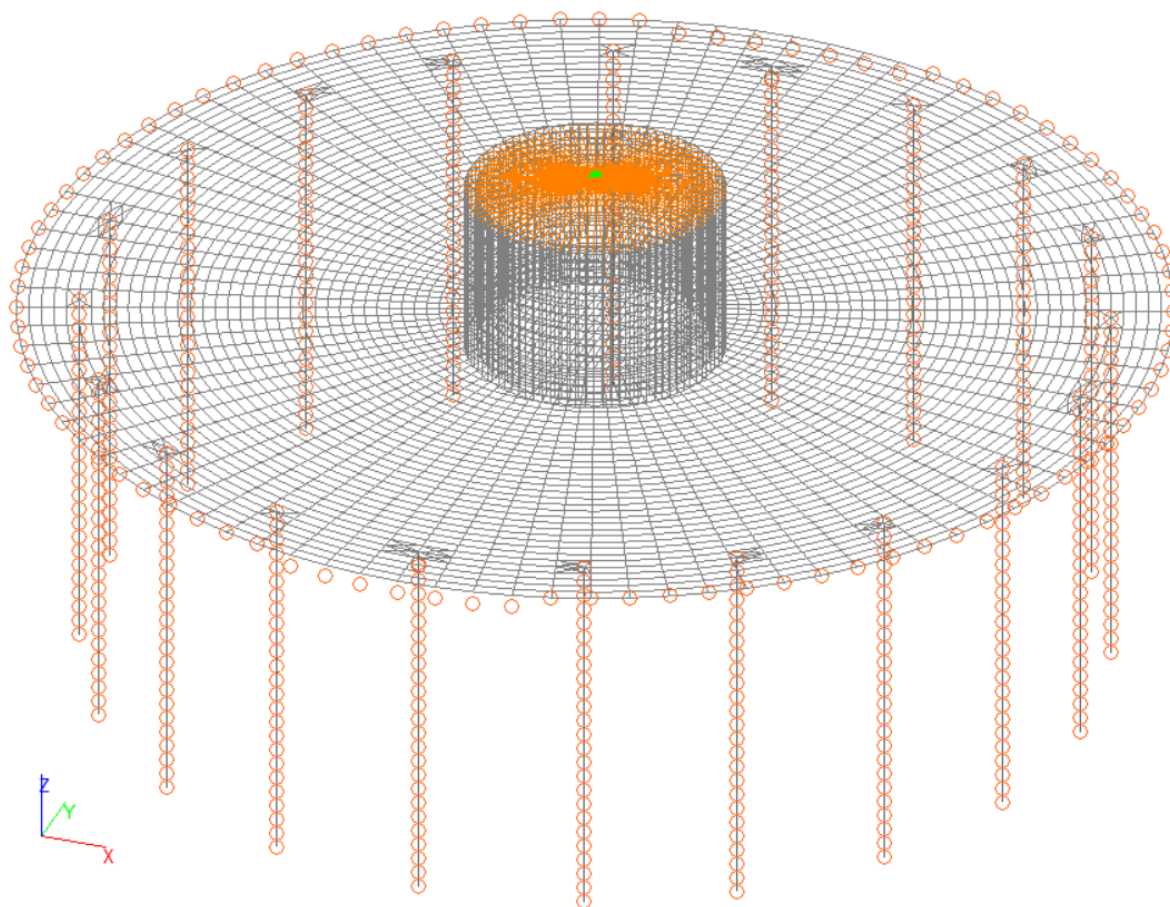


Рисунок 3. Расчетная схема с использованием связей конечной жесткости.

Результатом расчета являются: карты армирования фундамента, комплект усилий, передаваемый на сваи. Расчет свайного основания выполнен для каждого фундамента ВЭУ на основании геологических изысканий. В результате расчета максимальная вдавливающая нагрузка, передаваемая на голову сваи составляет 228 т.

Установка модуля управления ВЭС производится на проектируемый фундамент. См. второй этап строительства.

Описание конструктивных и технических решений подземной части

Монолитный железобетонный фундамент установки диаметром 18 метров имеет свайное основание. Сваи буронабивные висячие. Ростверк ВЭУ состоит из плитной части и пьедестала. Плитная часть в плане круглой формы. В поперечном сечении переменной высоты. Высота плитной части изменяется от 1500 мм (у края)

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2

Лист

18

до 3655 (в центре). Диаметр фундамента от подошвы до высоты 1500 мм составляет 18 м и от 1500 мм до 3655 мм выполнено плавное уменьшение диаметра до 5700 мм.

Пьедестал ростверка в плане круглой формы, диаметром 5700 мм. Высота составляет 300 мм. Полная высота фундамента – 3955 мм.

За условную отметку 0,000 принят обрез фундамента. Планировочная отметка площадки вокруг фундамента ВЭУ составляет - 0,200 м от обреза фундамента.

В связи с высокой агрессивностью грунтов и возможным появлением грунтовых вод в зоне ростверков, для них принят бетон В40 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013, на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.

Армирование фундаментов предусмотрено отдельными стержнями класса А500С и А240. Армирование двойное: верхняя и нижняя зоны армируются в несколько рядов. Схема армирования принята радиально - диаметральной. Поперечное армирование принято из отдельных гнутых стержней. Диаметры арматуры приняты в соответствии с расчетами.

Центры буронабивных свай фундамента ВЭУ расположены по окружностям диаметром 16 м. Сваи имеют круглое поперечное сечение, размером 1200 мм. Данное решение продиктовано инженерно-геологическими условиями площадок строительства. Метод сооружения свай, предусмотренный расчетами – бурение под защитой обсадных труб с последующим бетонированием методом ВПТ (вертикально перемещаемой трубы). Количество свай на фундамент составляет 22 штуки. Сваи опираются на дисперсные грунты, их длина принята согласно расчетам, с учетом грунтовых условий каждого отдельного фундамента.

Расчёт свай произведен с учётом характеристик грунтов в их прогнозном состоянии, так для площадок ВЭУ 1-3, 16-18, где развиты процессы подтопления грунтов или есть риск развития таких процессов, характеристики грунтов приняты по их состоянию в водонасыщенном состоянии.

Бетон свай принят В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.

Армирование свай предусмотрено жесткими арматурными каркасами полной

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	<p>грунтовых условий каждого отдельного фундамента.</p> <p>Расчёт свай произведен с учётом характеристик грунтов в их прогнозном состоянии, так для площадкок ВЭУ 1-3, 16-18, где развиты процессы подтопления грунтов или есть риск развития таких процессов, характеристики грунтов приняты по их состоянию в водонасыщенном состоянии.</p> <p>Бетон свай принят В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013 на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.</p> <p>Армирование свай предусмотрено жесткими арматурными каркасами полной</p>					
			<p>ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2</p>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	19		

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2	Лист
							20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		21

Наблюдения за осадками фундаментов ВЭУ 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 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	ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2				22

Ведомость чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечание
1	Ведомость чертежей основного комплекта	
2	Схема расположения свай ВЭУ1	
3	Схема расположения свай ВЭУ2	
4	Схема расположения свай ВЭУ3	
5	Схема расположения свай ВЭУ4	
6	Схема расположения свай ВЭУ16	
7	Схема расположения свай ВЭУ17	
8	Схема расположения свай ВЭУ18	
9	Схема расположения свай ВЭУ19	
10	Схема армирования свай	
11	Конструкция фундамента ВЭУ	
12	Схема армирования фундамента ВЭУ (начало)	
13	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
14	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	
15	Схема армирования фундамента ВЭУ (окончание)	


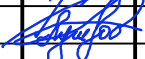


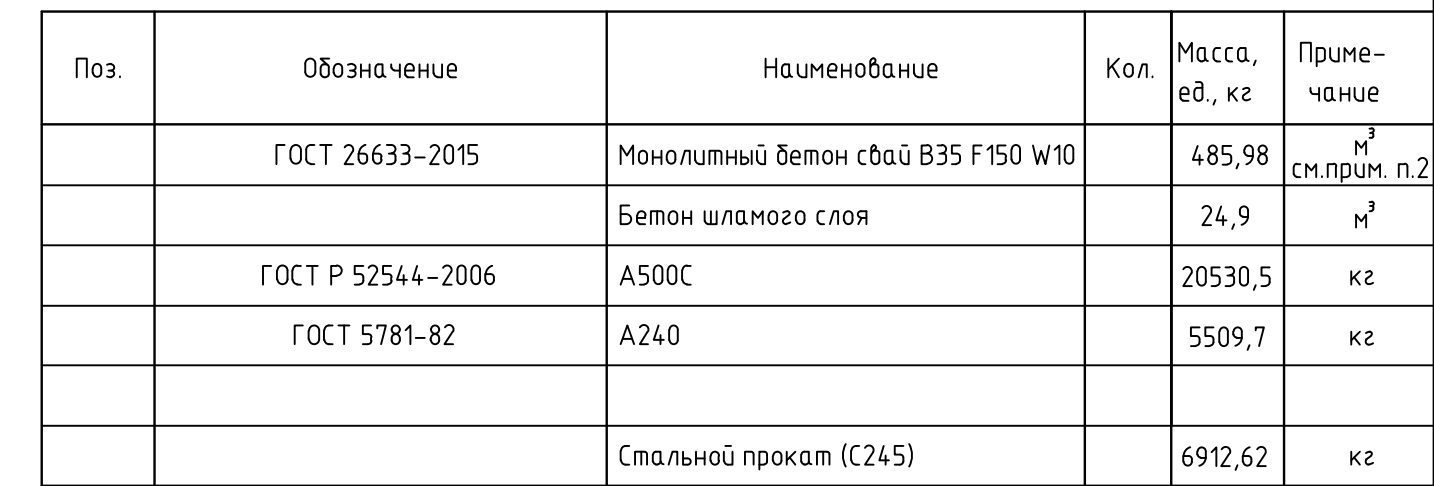
						ВЭС000107.356.2.1.4 –ИЛО2			
						ООО “Десятый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Варсан			02.21	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4,16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Лушников			02.21		П	1	15
Нач.отд.									
Н.контр.		Пирогова			02.21	Ведомость рабочих чертежей основного комплекта	ООО “ЕРСМ Сибири”		
Утв.									
ГИП		Бондарчук			02.21				

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ1



N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 1	2622	1137	2280.5	–

Technical drawing of a circular structure, likely a cross-section of a dome or a similar architectural element. The drawing shows 22 numbered points (1 through 22) distributed around the perimeter. Key annotations include:

- Center Coordinates:** X:342120.01, Y:1343688.62 (pointing to point 1) and X:342127.77, Y:1343684.00 (pointing to the center).
- Dimensions:** $\phi 16000$ (inner circle) and $\phi 18000$ (outer circle).
- Angles:** $16,36^\circ$ (multiple instances along the arc), $8,18^\circ$ (near point 4), and $16,36^\circ$ (near point 16).
- Labels:** "Контур роста" (Growth contour) and "рост" (Growth).
- Reference Lines:** A horizontal line with arrows at both ends, labeled "1" at the left end.

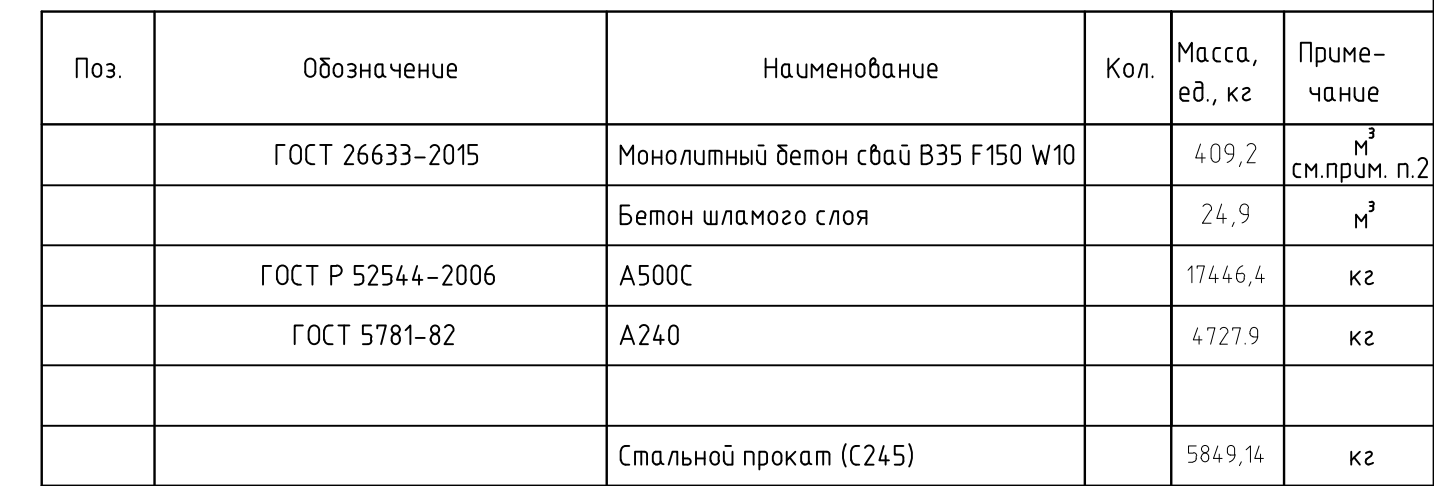
1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 149.05;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 на портолладцементе по ГОСТ 10178-85.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненным ООО "ЕРСМ Сибирь".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлована 890 м³. Объём обратной засыпки 381 м³.

1 – пародиффузионный слой
 2 – сусальный желто-бурый, пылеватоый, тяжелый, мучкопастчатый
 3 – сусальный тяжелый желто-бурый, от твердого до полуплитероого, с редким вклученннм карбонатной, плитный
 4 – глина легкая от бурой до желто-бурой с сержим пылеватоый, пылеватоый, плитерый, с редким вклученннм карбонатной, плитная
 5 – слая БНС

Насыщенный грунт

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Варсан			02.21		П	2	
Проверил		Лушников			02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.		Пирогова			02.21				
Учб.						Схема расположения свай ВЗУ1	ООО"ЕРСМ Сибири"		
ГИП		Бондарчук			02.21				

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЗУ2



N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 2	2481	1124	2280.5	–

Technical drawing showing the layout of a circular structure, likely a well or foundation, with 22 numbered points (1 to 22) arranged in a circle. The drawing includes dimensions and coordinate data.

Dimensions:

- Outer diameter: $\phi 18000$
- Inner diameter: $\phi 16000$

Coordinate Data:

- Point 1: X:341731.10, Y:1343193.06
- Point 2: X:341739.02, Y:1343188.72

Angles:

- Angles between points 1 and 2: $16,35^\circ$
- Angles between points 2 and 3: $16,36^\circ$
- Angles between points 3 and 4: $16,36^\circ$
- Angles between points 4 and 5: $16,36^\circ$
- Angles between points 5 and 6: $16,36^\circ$
- Angles between points 6 and 7: $16,36^\circ$
- Angles between points 7 and 8: $16,36^\circ$
- Angles between points 8 and 9: $16,36^\circ$
- Angles between points 9 and 10: $16,36^\circ$
- Angles between points 10 and 11: $16,36^\circ$
- Angles between points 11 and 12: $16,36^\circ$
- Angles between points 12 and 13: $16,36^\circ$
- Angles between points 13 and 14: $16,36^\circ$
- Angles between points 14 and 15: $16,36^\circ$
- Angles between points 15 and 16: $16,36^\circ$
- Angles between points 16 and 17: $16,36^\circ$
- Angles between points 17 and 18: $16,36^\circ$
- Angles between points 18 and 19: $16,36^\circ$
- Angles between points 19 and 20: $16,36^\circ$
- Angles between points 20 and 21: $16,36^\circ$
- Angles between points 21 and 22: $16,36^\circ$
- Angles between points 22 and 1: $16,36^\circ$

Other Labels:

- Контур растверка (Contour of the well)
- 1 (Point 1)
- 2 (Point 2)
- 3 (Point 3)
- 4 (Point 4)
- 5 (Point 5)
- 6 (Point 6)
- 7 (Point 7)
- 8 (Point 8)
- 9 (Point 9)
- 10 (Point 10)
- 11 (Point 11)
- 12 (Point 12)
- 13 (Point 13)
- 14 (Point 14)
- 15 (Point 15)
- 16 (Point 16)
- 17 (Point 17)
- 18 (Point 18)
- 19 (Point 19)
- 20 (Point 20)
- 21 (Point 21)
- 22 (Point 22)

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 147,95;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 на портолладцементе по ГОСТ 10178-85.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтово основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненным ООО "ЕРСМ Сибирь".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку с/айки с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлована 890 м³. Объём обратной засыпки 381 м³.

Почвенно-растительный слой

Средняя тепло-водно-ветровая пленка, из ячеистой полиуретановой, с редкими включениями карбонатной и волокнистой резины, микропористой

Средняя жесткая тепло-ветровая, из ячеистой полиуретановой, с редкими включениями карбонатной, плотной

Средняя тепло-водно-ветровая, жесткая, микропленочная, с редкими включениями карбонатной

Глина легкая из джута до тепло-водной с очень тонкими, пылеватыми, ячеистой, ячеистой, с редкими включениями карбонатной, плотная

1 - порядковый номер
+ - связь БИС

Насыщенный грунт


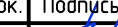


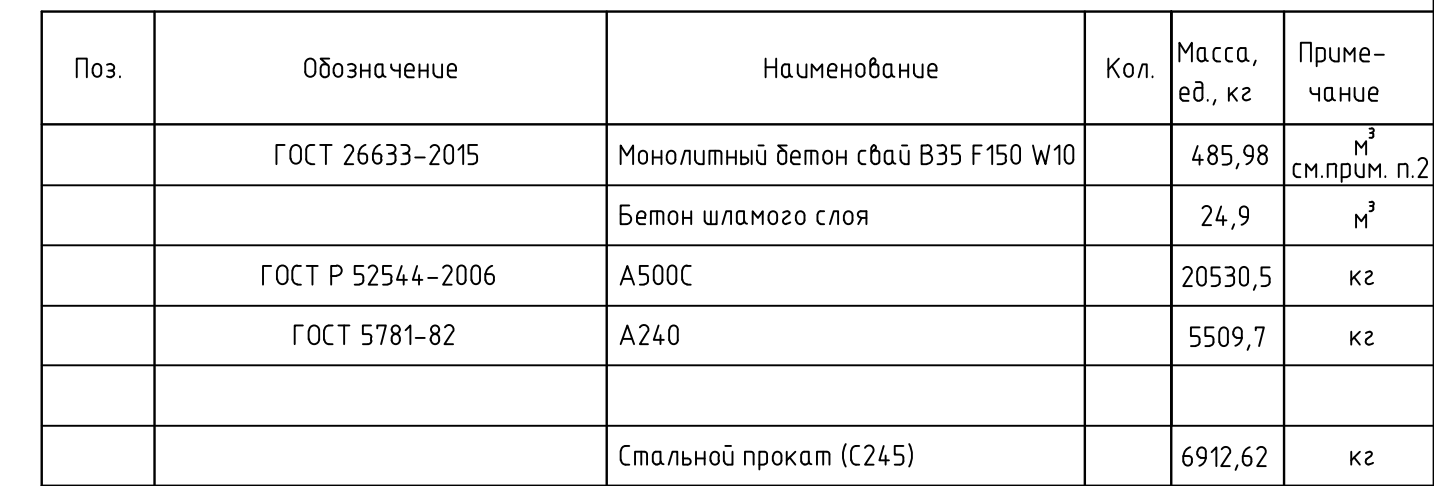
						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Варсан		02.21		02.21	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лушников						П	3	
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова		02.21	Схема расположения сбай ВЗУ2			ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учтб.									
ГИП	Бондарчук		02.21						

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУЗ



N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 3	2656	1171	2280.5	–

Technical drawing showing the layout of a circular structure, likely a road or track, with 22 numbered points (1 to 22) arranged in a circular pattern. The drawing includes concentric circles with diameters $\phi 16000$ and $\phi 18000$. The center of the structure is marked with coordinates $X:341293.09$ and $Y:1342665.12$. The layout is divided into four quadrants by a horizontal and vertical axis. The points are numbered 1 through 22, starting from the left and moving clockwise. The drawing also includes a label "Контур роста" (Contour of growth) and a scale bar indicating 1 unit.

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 143.45;
2. Бетон с/ай принять В35 F150 W10 на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
3. Максимально допустимые отклонения осей с/ай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование с/ай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки с/ай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объём окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объём котлована 890 м³. Объём обратной засыпки 381 м³.

Полевно-растительный слой

1 Суглинок тяжелый желто-бурый, пылеватый, от твердого до полутвердого, с редким выщелачиванием карбонатом и концентрированными, мелкоочаговыми

3 Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редким выщелачиванием карбонатом, плотный

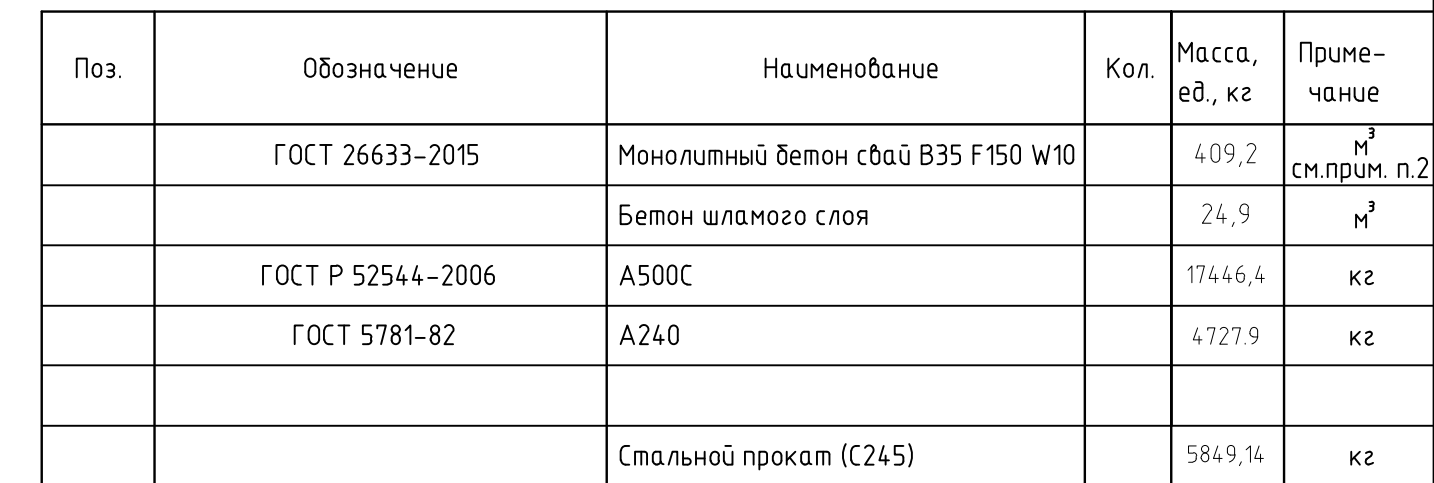
4 Суглинок желто-бурый, легкий, мелкоочаговый, с редким выщелачиванием карбонатом

5 Глина легкая от бурой до желто-бурой с серыми пятнами, пылеватая, изобильная, с редким выщелачиванием карбонатом, плотная

1 — порядковый номер
— — своя БИС

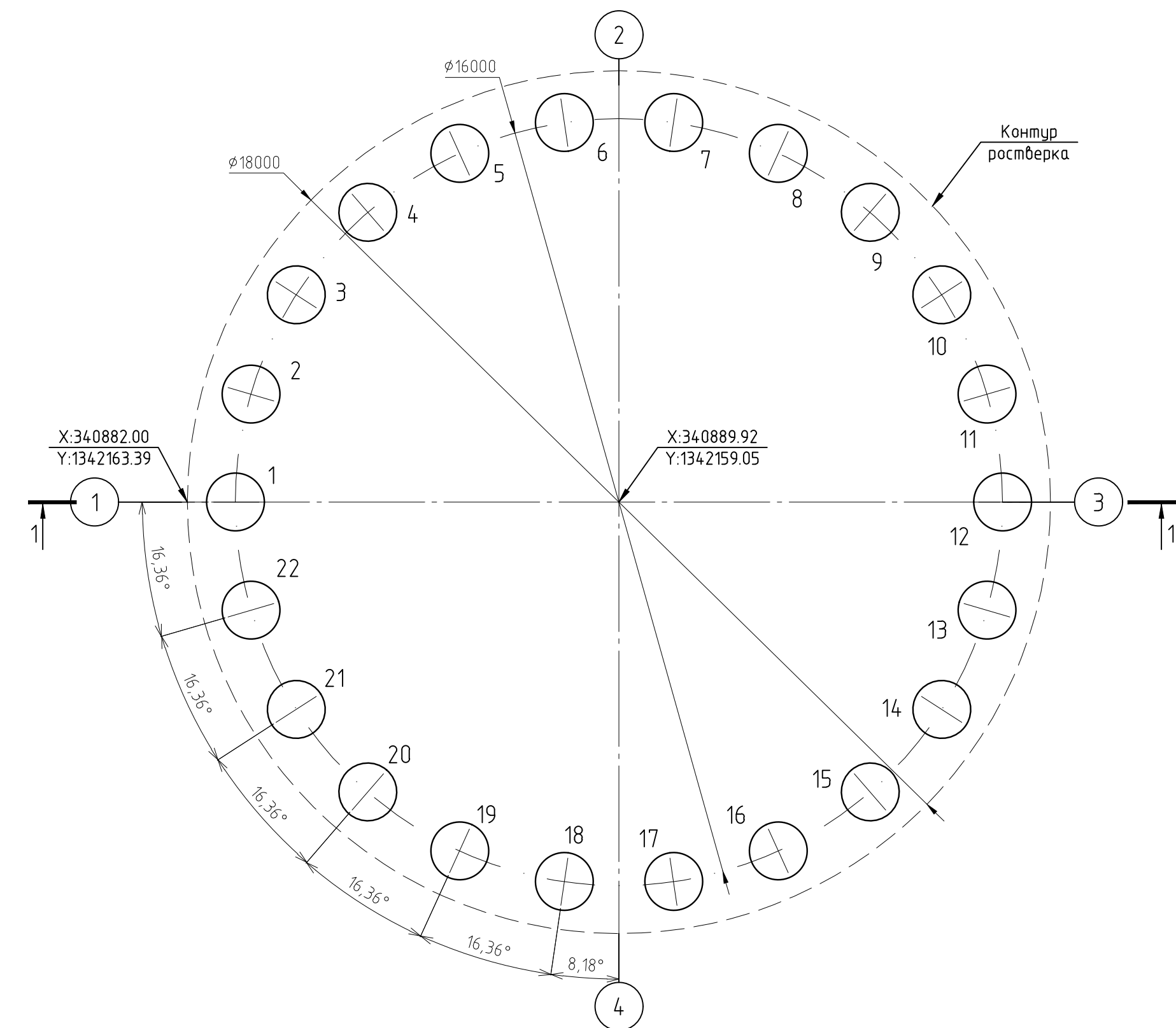
						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛ02			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изн.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				02.21		П	4	Этал
Проверил	Лушников				02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21				
Учб.						Схема расположения сбай ВЗУЗ	ООО"ЕРСМ Сибири"		
ГИП	Бондарчук				02.21				

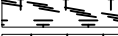

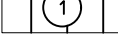


Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЗУ4







N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 4	2549	1192	2400,02	–

Схема расположения свай ВЭУ4



Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт	
 <p>1</p>	Суглинок желто-бурый, пылевато-глинистый, от извержения до полуплывового, с редким включением карбонатной корневой растительности	 <p>2</p>	Суглинок желто-бурый, пылевато-глинистый, тугоуплотненный
 <p>3</p>	Суглинок желто-бурый, от извержения до полуплывового, с редким включением карбонатной, плотный		
 <p>4</p>	Суглинок желто-бурый, легкий, пылеопластичный, с редким включением карбонатной		
 <p>5</p>	Глина легкая от бурой до желто-бурой с корнями растений, пылевато-глинистая, извержения до плывового, с редким включением карбонатной, плотная		

1 – порядковый номер

						ВЭС000107.356.2.1.4-ИЛО2			
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изн.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Варсан				02.21	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лушников				02.21		П	5	
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21	Схема расположения свай ВЗУ4	ООО"ЕРСМ Сибири"		
Учтб.									
ГИП	Бондарчук				02.21				

1-1
Геологический разрез ВЭУ 16

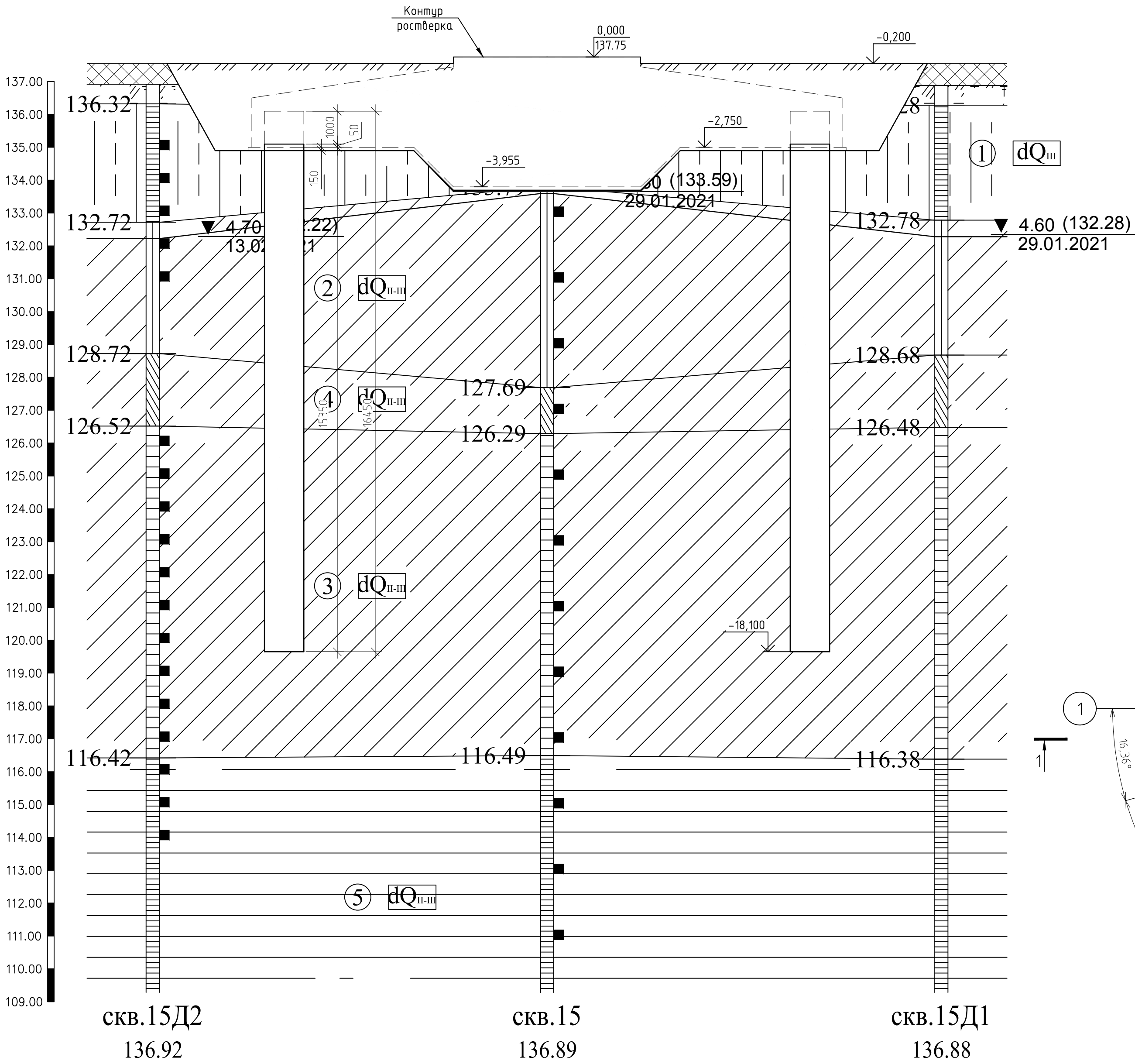
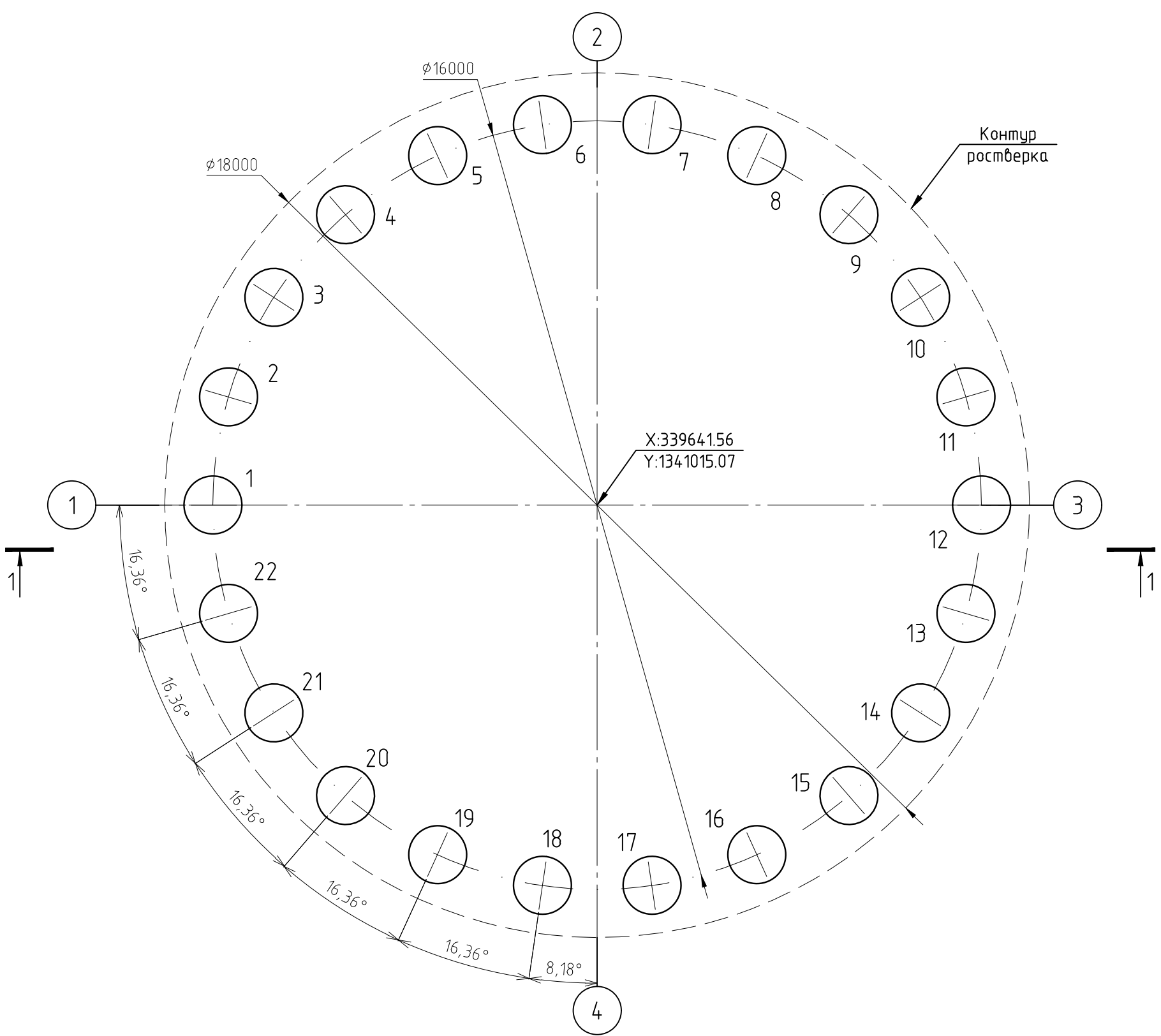


Таблица основных объемов для
сооружения свайного основания ВЭУ16

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Приме- чание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		409,2	м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		17446,4	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		4727,9	кг
		Стальной прокат (С245)		5849,14	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 16	2497	1140	2280.5	-

Схема расположения свай ВЭУ16



Условные обозначения

	Почвенно-растительный слой		Насыщенный грунт
	Суглинок тяжелый желто-бурый, от твердого до полутвердого, с редкими включениями карбонатов и корнями растений, макро трещины		Суглинок желто-бурый, легкий, непластичный, с редкими включениями карбонатов
	Глина легкая от бурой до желто-бурой с прослойками гальки, пылевато-глинистая, с редкими включениями карбонатов, слоистая		
	1 - порядковый номер		
	- свая БИС		

- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 137.75;
 - Бетон свай принять В35 F150 W10 на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шлакового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

ВЭС000107.356.2.14-И/02						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветровая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стация	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				02.21		П	6	
Проверил	Лушников				02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21	Схема расположения свай ВЭУ16	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Бондарчук				02.21				

1-1
Геологический разрез ВЭУ 17

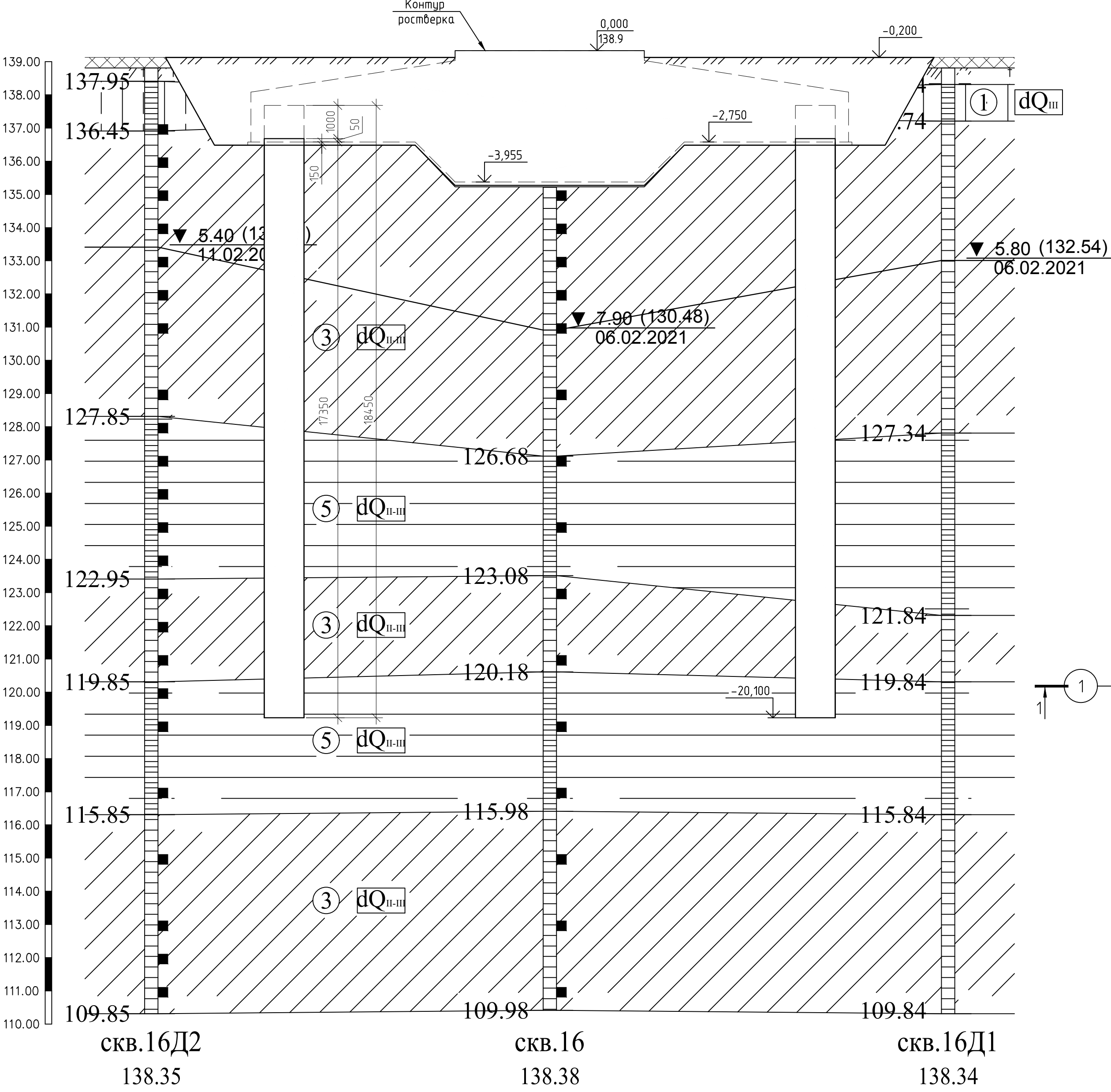
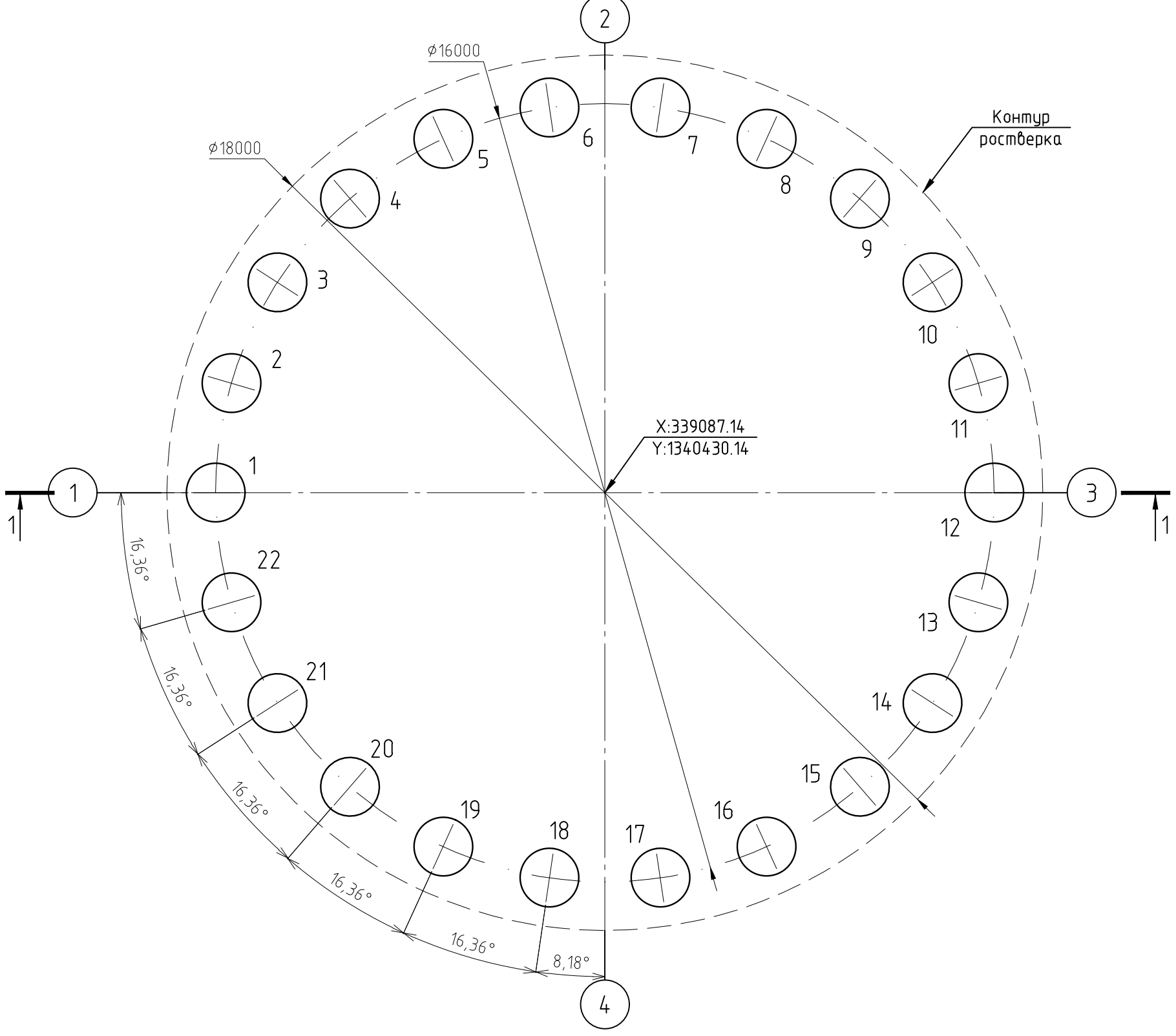


Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ17

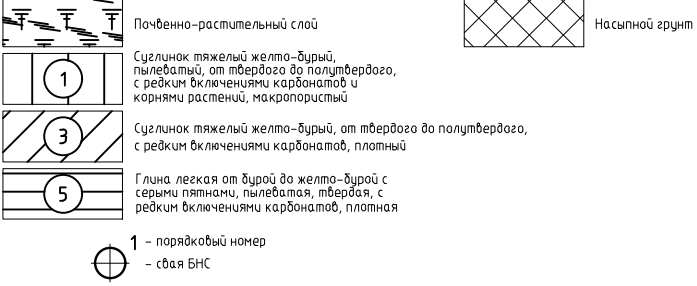
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
	ГОСТ 26633-2015	Монолитный бетон свай В35 F150 W10		485,98	м ³ см. прим. п.2
		Бетон шлакового слоя		24,9	м ³
	ГОСТ Р 52544-2006	A500С		20530,5	кг
	ГОСТ 5781-82	A240		5509,7	кг
		Стальной прокат (С245)		6912,62	кг

N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН		Расчетные усилия в сваях, кН	
	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	вдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЭУ 17	2982	1497	2280.5	-

Схема расположения свай ВЭУ17



Условные обозначения



- Примечания:
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 138,9;
 - Бетон свай принять В35 F150 W10 на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
 - Максимально допустимые отклонения осей свай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
 - Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
 - Бетонирование свай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки свай.
 - Бетон шламового слоя - 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
 - Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

ВЭС000107.356.2.14-И/02					
ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Варсан				02.21
Проверил	Лушников				02.21
Нач.отд.					
Н.контр.	Пирогова				02.21
Умб.					
ГИП	Бондарчук				02.21
Схема расположения свай ВЭУ17					ООО "ЕРСМ Сибири"

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ18

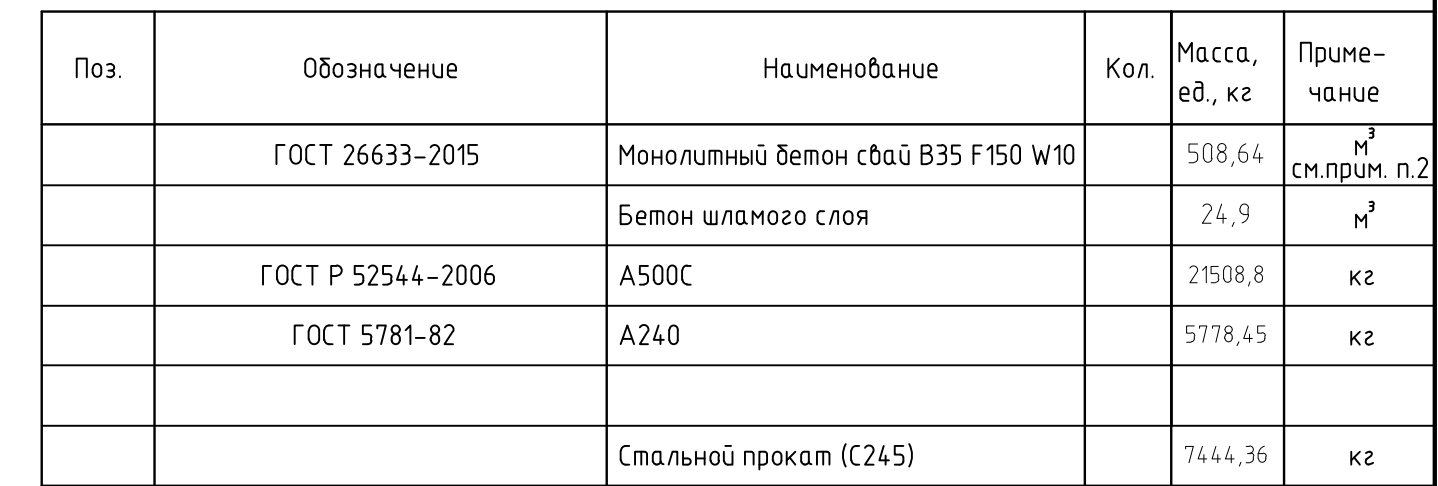
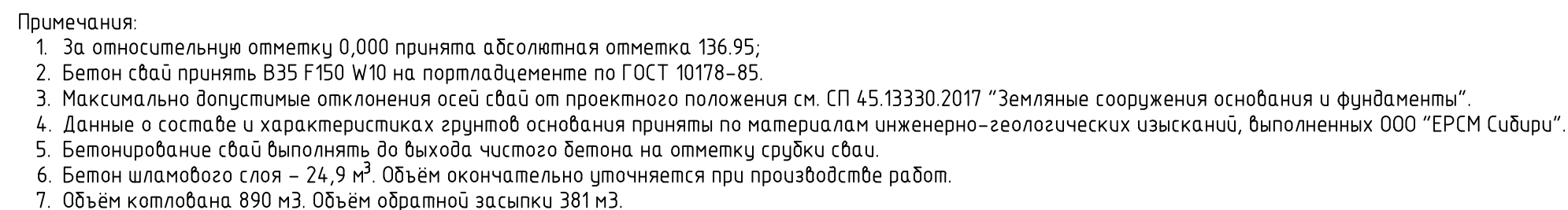
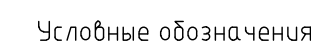
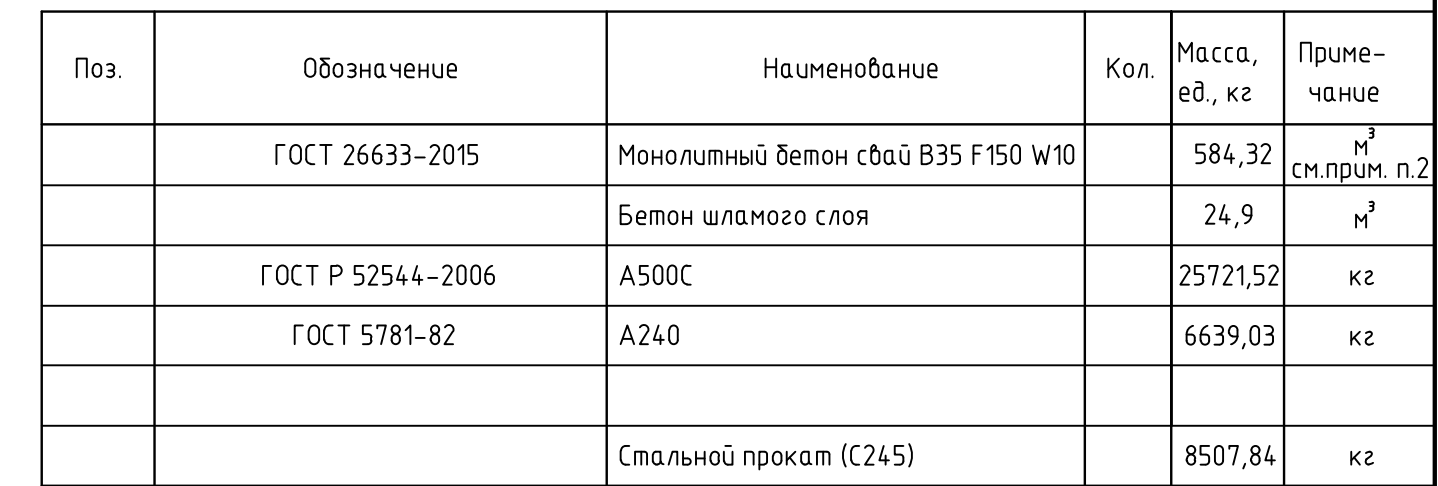


Схема расположения свай ВЭУ18



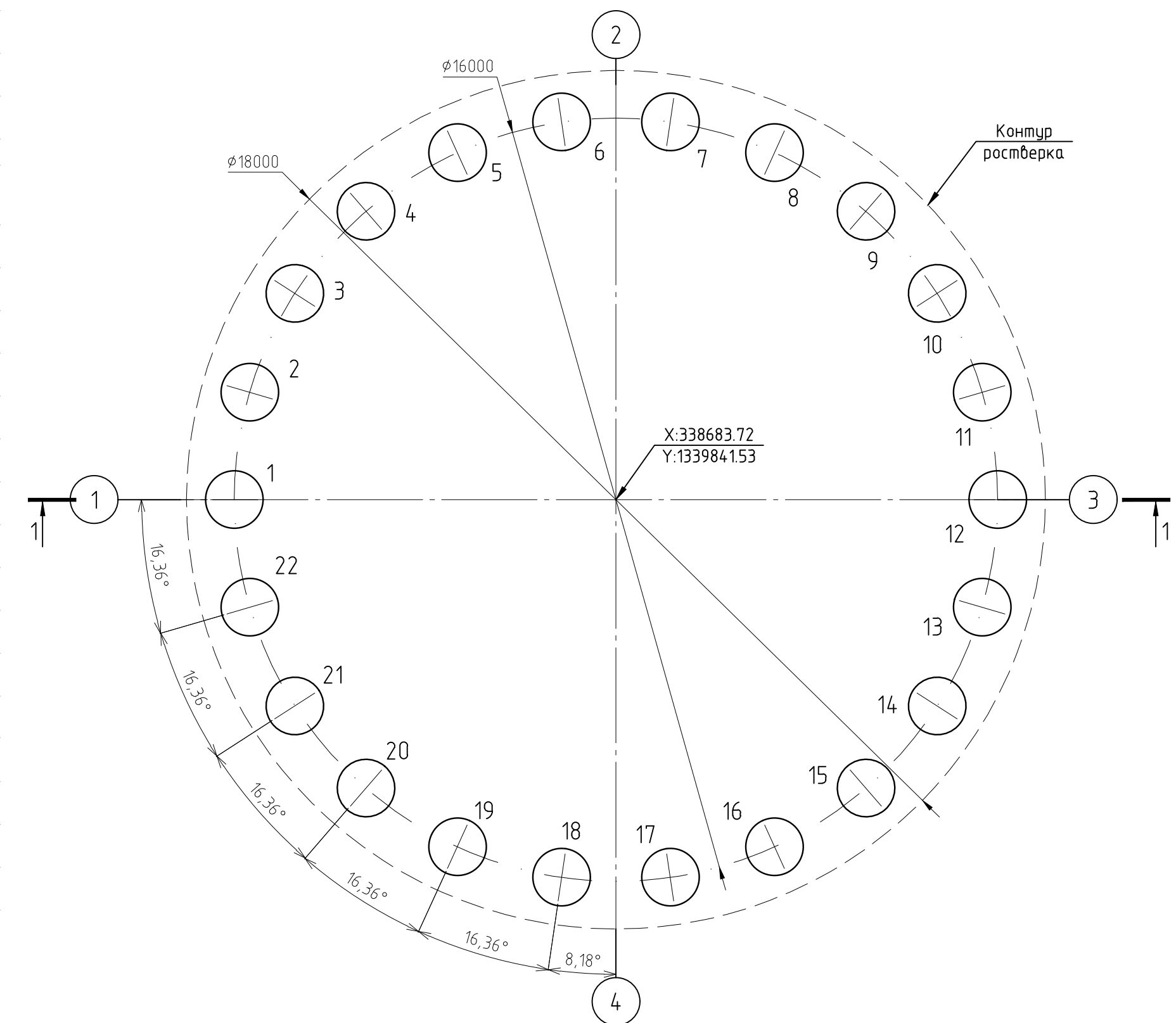
Формат А2

Таблица основных объёмов для
сооружения свайного основания ВЭУ19



N п/п	Допускаемая нагрузка на сваи по грунту, кН.		Расчетные усилия в сваях, кН	
	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu	сдавливающая, Nd	выдергивающая, Ndu
ВЗУ 19	3442	1697	2280.5	-

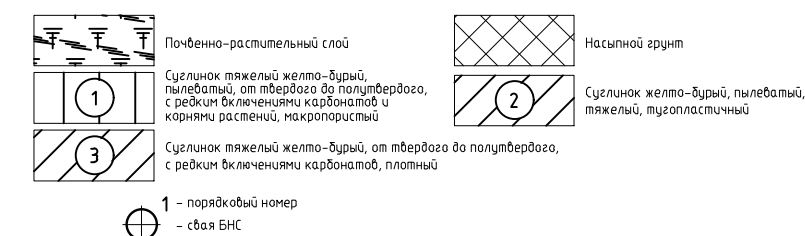
Схема расположения свай ВЭУ19



Примечания:

1. За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 145.15;
2. Бетон сбай принять В35 F150 W10 на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
3. Максимально допустимые отклонения осей сбай от проектного положения см. СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения основания и фундаменты".
4. Данные о составе и характеристиках грунтов основания приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных ООО "ЕРСМ Сибири".
5. Бетонирование сбай выполнять до выхода чистого бетона на отметку срубки сбай.
6. Бетон шламового слоя – 24,9 м³. Объем окончательно уточняется при производстве работ.
7. Объем котлована 890 м³. Объем обратной засыпки 381 м³.

Условные обозначения







						ВЭС000107.356.2.14 – ИЛО2			
						ООО "Дебятый Ветропарк ФРВ"			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветропоя электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				02.21		П	9	
Проверил	Лушников				02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21	Схема расположения свай ВЭУ19	ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.									
ГИП	Бондарчук				02.21				

Схема армирования свай

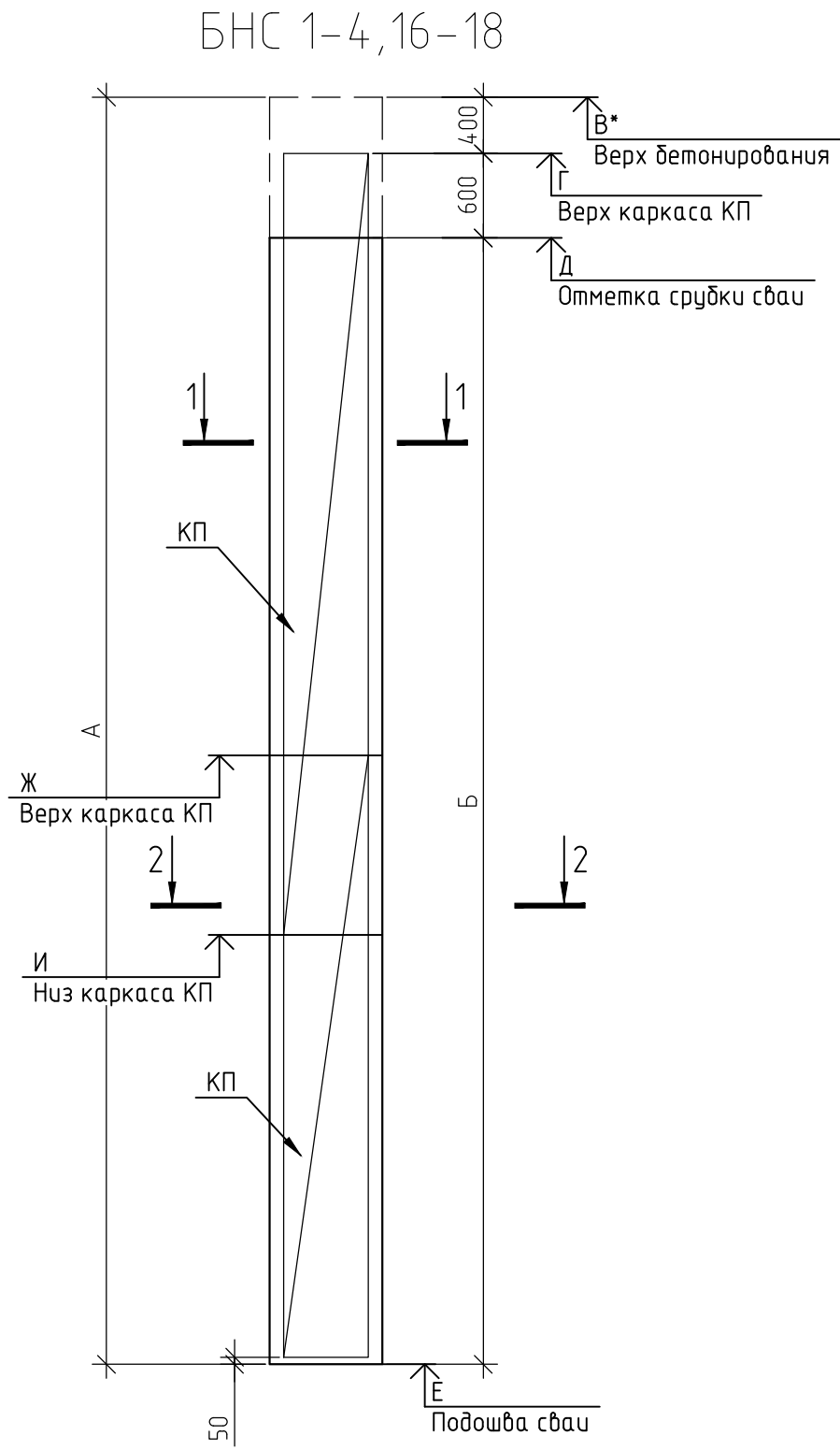


Схема армирования свай

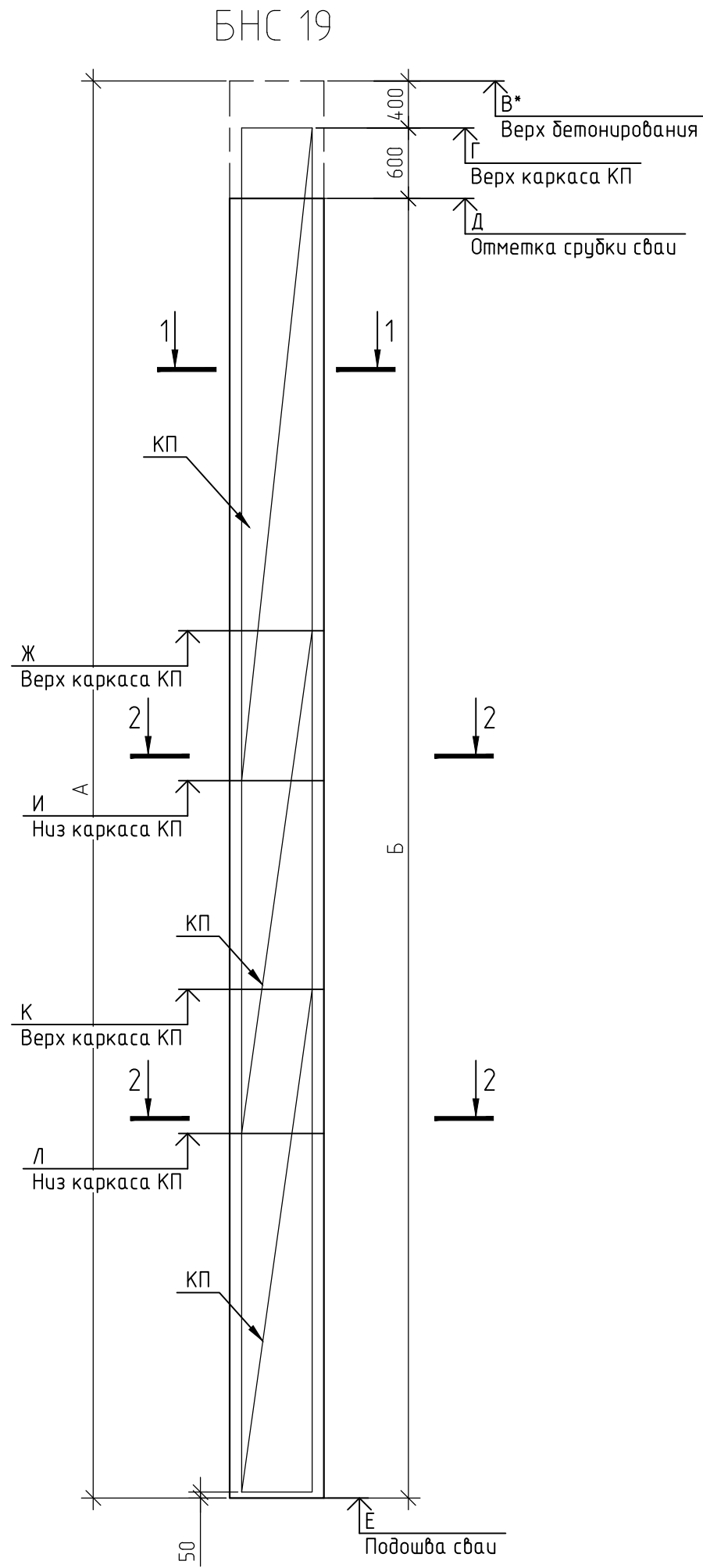
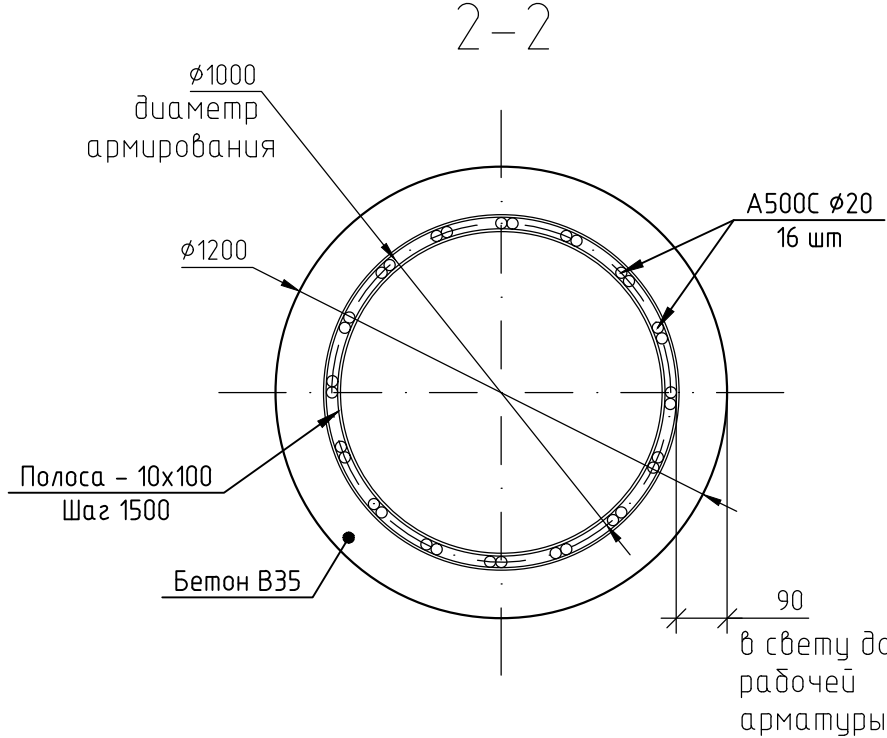
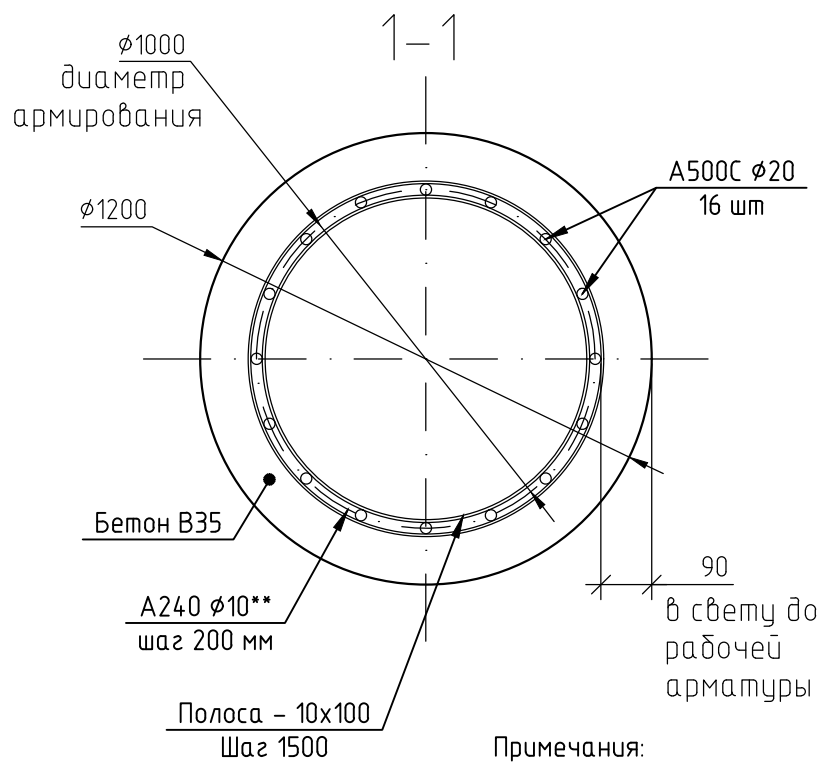


Таблица параметров

Наименование БНС	А,мм	Б,мм	В*,м	Г,м	Д,м	Е,м	Ж,м	И,м	Л,м	К,м	КП
БНС 1	18450	17450	147,4	147	146,4	128,95	136,7	135,3	-	-	КП1
БНС 2	16450	15450	146,3	145,9	145,3	129,85	135,6	134,2	-	-	КП2
БНС 3	18450	17450	141,8	141,4	140,8	123,35	131,1	129,7	-	-	КП1
БНС 4	16450	15450	133,3	132,9	132,3	116,85	122,6	121,2	-	-	КП2
БНС 16	16450	15450	136,1	135,7	135,1	119,65	125,4	124	-	-	КП2
БНС 17	18450	17450	137,25	136,85	136,25	118,8	126,55	125,15	-	-	КП1
БНС 18	17450	16450	135,3	134,9	134,3	117,85	124,6	123,2	-	-	КП5
БНС 19	23450	22450	143,5	143,1	142,5	120,05	132,8	131,4	121,1	122,5	КП6

Ведомость расхода стали на элемент, кг.





Марка элемента	Изделия арматурные						Изделия закладные			Общий расход
	Арматура класса					Всего	Прокат марки		Всего	
	A240		A500C				C245			
	ГОСТ 5781-82*		ГОСТ Р 52544-2006				ГОСТ Р 19903-2015*			
	φ10	Итого	φ16	φ20	Итого		-10	Итого		
БНС 1	236,184	236,184	38,208	846,544	884,743	1120,928	290,04	290,04	290,04	1410,968
БНС 2	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 3	236,184	236,184	38,208	846,544	884,743	1120,928	290,04	290,04	290,04	1410,968
БНС 4	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 16	214,904	214,904	35,7	757,32	793,02	1007,925	265,87	265,87	265,87	1273,795
БНС 17	236,184	236,184	38,208	846,544	884,743	1120,928	290,04	290,04	290,04	1410,968
БНС 18	220,334	220,334	38,208	803,184	841,392	1061,726	290,04	290,04	290,04	1351,766
БНС 19	301,774	301,774	48,24	1120,92	1169,16	1470,934	386,72	386,72	386,72	1857,654



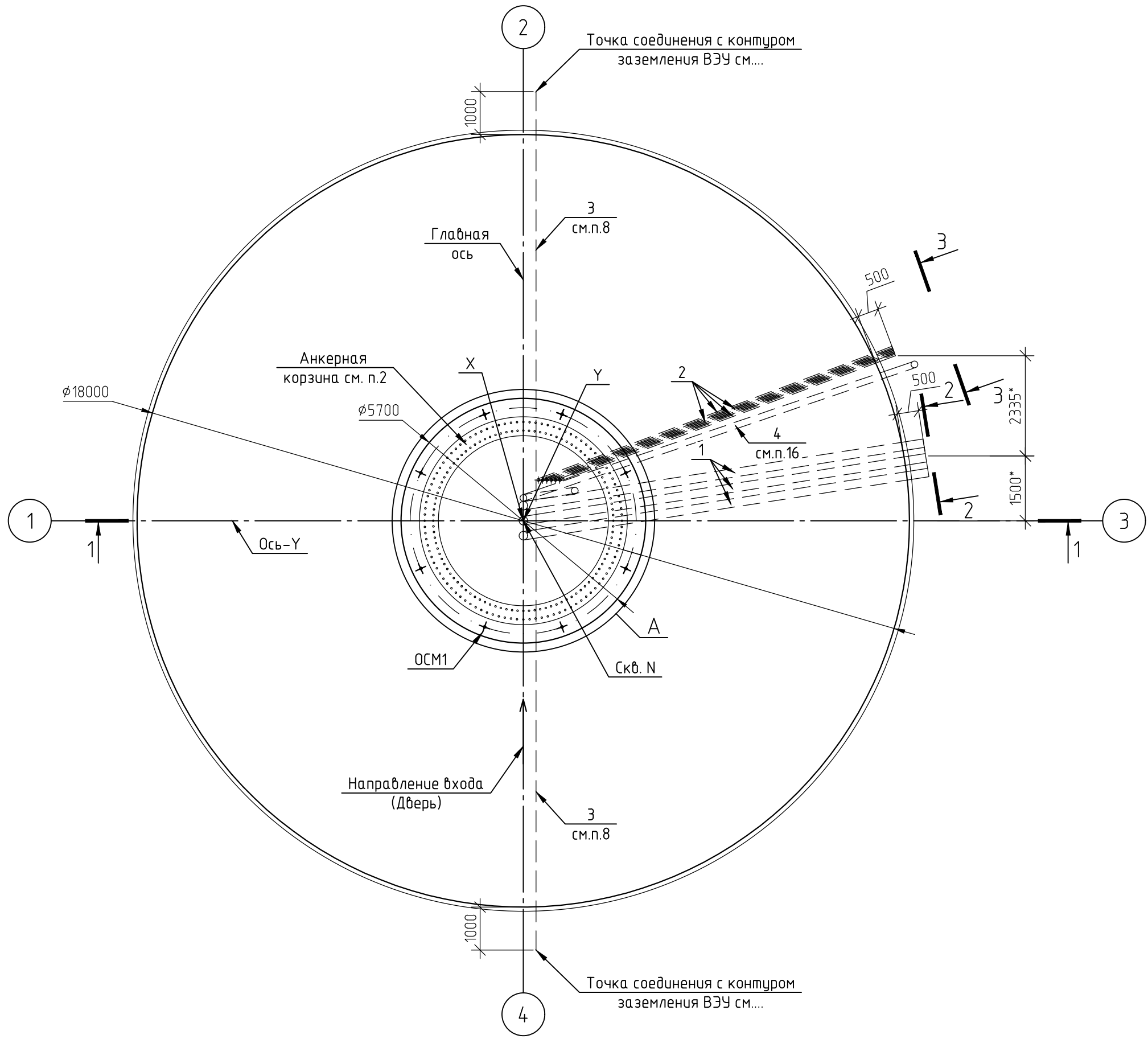
Примечания:
Бетон свай принять В35 F150 W10 по ГОСТ 22266-2013, на портландцементе по ГОСТ 31108-2016.
1. * - отметка указана условно. Бетонирование свай выполняется до выхода чистого бетона на отметку срубki свай.
2. ** - на первых 5м свай от подошвы ростверка устанавливается дополнительная спираль из арматуры класса А240 φ8мм с шагом витков 200мм.
3. Монтажные элементы арматурных каркасов свай не учтены в спецификации. Уточнить на стадии Р.
4. Для подтверждения несущей способности свай на сжимающую и выдергивающую нагрузки в соответствии с СП 24.13330.2011 рекомендуется провести статические испытания свай ВЗУ № 1, 17, 19. Смотри том ВЭС000107.356.2.14-КЖ.ИС

Спецификация на свай БНС

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество							Масса ед.,кг.	Примечание
			БНС1	БНС2	БНС3	БНС4	БНС16	БНС17	БНС18	БНС19	
КП1		Каркас арматурный КП1	1		1			1		1410,968	
КП2		Каркас арматурный КП2		1		1	1			1273,795	
КП5		Каркас арматурный КП5							1	1351,766	
КП6		Каркас арматурный КП6								1857,654	
		Материалы									
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В35 F150 W10	20.86	18.6	20.86	18.6	18.6	20.86	19.73	26.56	м³

						ВЭС000107.356.2.14 – ИЛО2			
						ООО “Десятый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Разраб.	Варсан				02.21	Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ № 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Лушников				02.21		П	10	
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21				
Утв.						Схема армирования свай	ООО“ЕРСМ Сибири”		
ГИП	Бондарчук				02.21				

Конструкция фундамента ВЗУ



Узел ввода труб для прокладки кабеля и вентиляции

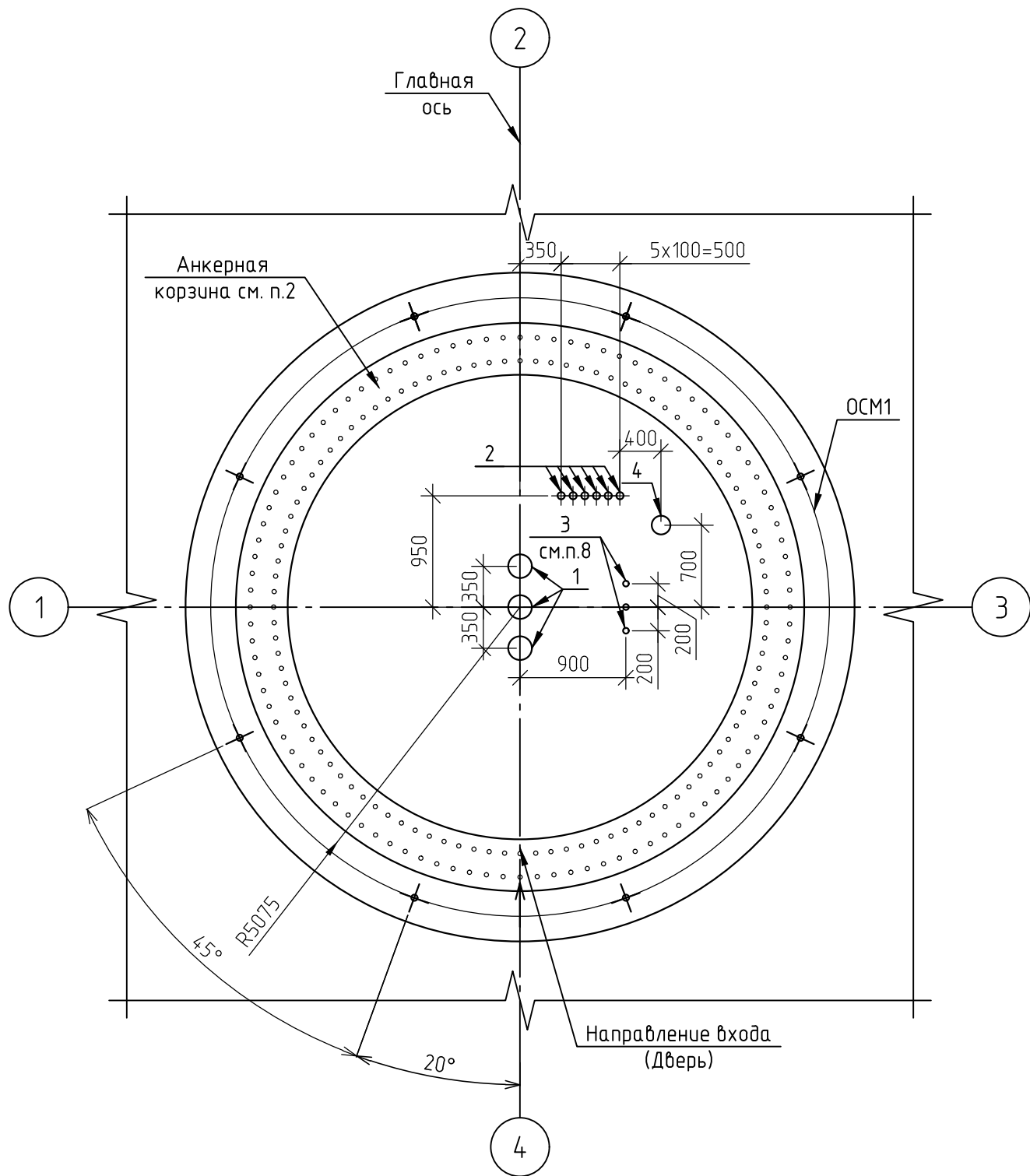


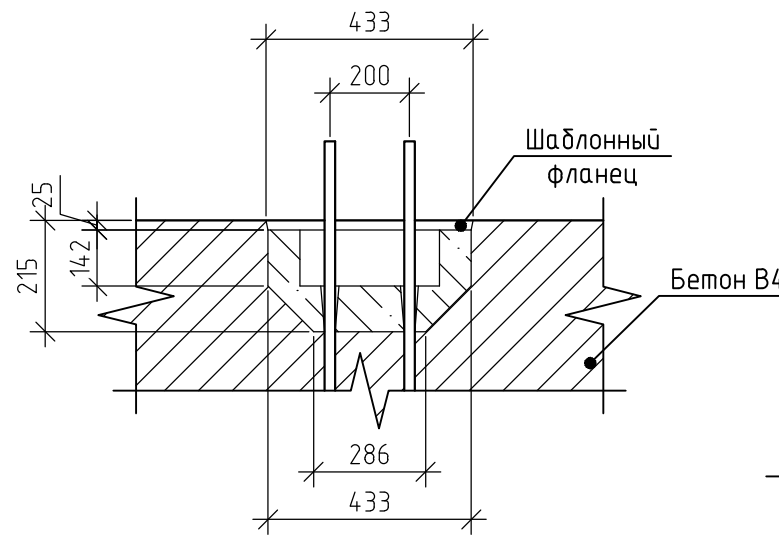
Таблица основных материалов на фундамент ВЗУ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
		Материалы			
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В40, W10, F150	550,0		м³, см. прим. п.4
	ГОСТ 26633-2015	Бетонная подготовка В15	32,1		м³, см. прим. п.22
		Обмазка битумной мастикой за 2 раза	470,4		м² (на один слой)
		Цементный раствор высокой прочности	2,4		м³, см. прим. п.7
		Гидроизоляция типа "MasterSeal 588"	16,08		м²
	ГОСТ 8736-2014	Песок	30		м³, см. прим. п.21
		Трубы для прокладки кабеля			
1	ТУ 2248-001-34311042-2015	Труба ПРОТЕКТОР-ФЛЕКС ПК 200 SM10	38		м.п., см. прим. п.19
2		Труба полиэтиленовая Ø63 мм	75		м.п.
		Заземление			
3	ГОСТ 103-2006	-50x5 (оцинкованная), Лощ = 26 п.м.			0,054 м
		Вентиляция			
4		Труба полиэтиленовая Ø160 мм	18		м.п., см. прим. п.19
		Отвод полиэтиленовый Ø160 мм 90°	6		шт
		Тройник косой полиэтиленовый Ø160 мм 30(45)°	1		шт
		Заглушка полиэтиленовая Ø160 мм	1		шт
	ГОСТ 23279-2012	Швеллер 20П ГОСТ 8240-97 (345-ГОСТ 27772-2015) L=3500	1	64,4	
		Изделия закладные			
ОСМ1		Осадочная марка ОСМ1	8	5,9	
		Детали ВЗУ			
	ГОСТ 52544-2006	A500С	49,5		м
		Детали Бетонной подготовки			
5	ГОСТ 23279-20112	4С 58р-I-100 100x100 50 50	279	2,88	803,52
	ГОСТ 5781-82	Ø8 A240	30,4		кг
	ГОСТ 52544-2006	Ø16 A 500С	832		кг

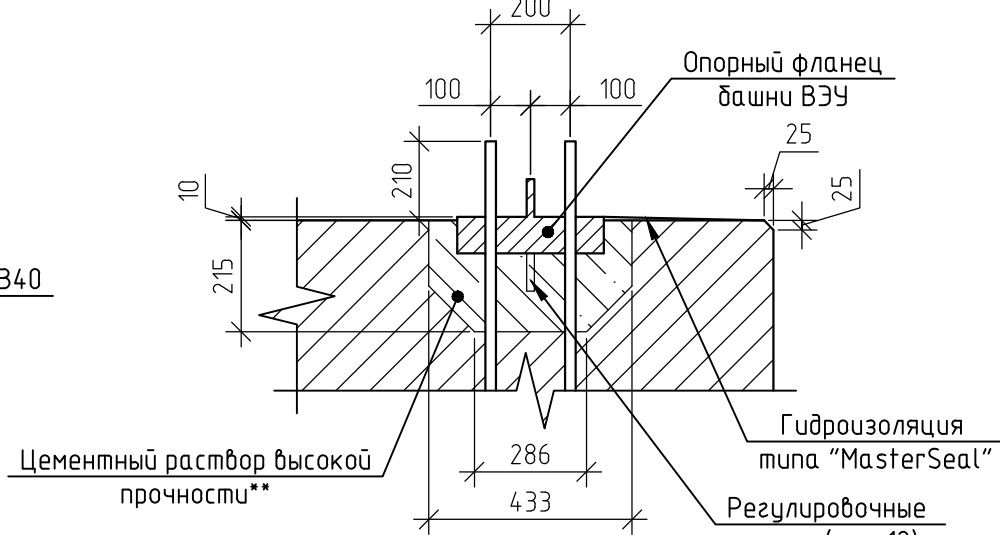
- Примечания:
- Данный чертеж разработан на основании документации завода-изготовителя, копии "VESTAS", согласно документу.
 - Анкерная корзина входит в поставку компании "VESTAS". Чертеж компании VESTAS N0071-4322 от 25.03.2020 г. получен в качестве исходных данных к договору на выполнение проектных работ от ООО "Ветропарк ФРВ". Положение анкерной корзины должно быть выбрано в вертикальной и горизонтальной плоскостях с помощью регулировочных ножек по нижнему фланцу, заливку бетона вокруг анкерной корзины выполнять одновременно с наружной и внутренней сторон во избежании сдвижки от проектного положения. Пустоты под и над фланцем анкерной корзины не допускаются.
 - Бетонирование фундамента выполнять непрерывно за один раз.
 - Бетон фундамента ВЗУ принять В40 F150 W10 по ГОСТ 26633-2015, на порталенд-цементе по ГОСТ 31108-2016.
 - На стадии разработки ППР выполнить подбор состава и подвижности бетонной смеси.
 - Подливка из цементного раствора высокой прочности выполняется организацией, осуществляющей монтаж башни ВЗУ.
 - ** - кубиковая прочность цементного раствора для подливки под опорный фланец башни должна составлять не менее 105 МПа.
 - До бетонирования фундамента должны устанавливаться компоненты (поставляются компанией Vestas) системы заземления фундамента, согласно технической документации N0069-6392 V00 27.01.2015.
 - ** - размеры уточнить по месту.
 - Направление входа в ВЗУ и направления прокладки труб показано условно, уточняется на стадии рабочей документации.
 - Полоса заземления представляет собой изделие сортового металлопроката из стальной полосы ГОСТ 103-2006, с нанесением цинкового покрытия методом горячего цинкования. Оцинкованное покрытие должно соответствовать ГОСТ 9.307-89 "Покрyтия цинковые горячие".
 - Регулировочные ножки, шаблонный фланец, опорный фланец башни входят в поставку компании "VESTAS".
 - Выполнение работ по устройству фундамента без проекта производства работ запрещается.
 - В проекте производства работ предусмотрено черепашья по установке и проверки анкерной корзины в проектное положение (в плане и по высоте), на всех этапах возведения фундамента.
 - Масса арматуры для фундамента дана без учета потерь на раскрой.
 - Трубу для вентиляции (поз.4) проложить до бетонирования фундамента с уклоном 1-2% к внешней грани. Трубу вывести вертикально на высоту min=1,5 м над уровнем земли. На отводе предусмотреть решетку от попадания грязи. Трубу закрепить на опоре с помощью крепежных хомутов.
 - Устройство поворотных участков полиэтиленовых труб (поз.4) выполнять методом сварки отдельных сегментов. Способ стыковки полиэтиленовых труб предусмотреть в ППР.
 - После монтажа башни ВЗУ, верхний обрз фундамента (от стенки трубы до края фундамента) покрывается гидроизолирующим материалом типа "MasterSeal" по узлу Б.
 - Длина трубы дана с учетом потерь на раскрой.
 - Угол наклона откоса траншеи под трубы определяется в зависимости от грунтовых условий, согласно СП 45.13330.2017 "Земляные сооружения, основания фундамента".
 - Траншеи под трубы заполнить песком с послойным уплотнением. Объем материала уточнить по месту. Допускается заполнение траншеи бетоном класса В15.
 - В случае устройства фундамента на не скальных (полускальных) грунтах центральную часть бетонной подготовки (Ø5700 мм) выполнить толщиной 200 мм. Объем бетона бетонной подготовки для таких фундаментам составит 34,7 м³.
 - Осадочные марки ОСМ1 установить после завершения бетонирования. Для установки марки, в теле фундамента выполнить отверстие на 5 мм больше максимального диаметра заглубляемой части осадочной марки. Перед установкой марки монтажной отверстие заполнить эпоксидным клеевым составом. Осадочные марки применять типа ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-1, или ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-2, или ГЕОФУНДАМЕНТ-ГДМ-3. Окончательный выбор типа марки выполняет подрядная организация по согласованию с заказчиком. В ППР предусмотреть защитные устройства на время монтажа башни ВЗУ.
 - Обратные засыпки фундамента выполнять местным песчаным или глинистым грунтом, отвечающим требованиям приложения М СП 45.13330.2017. Значения коэффициента уплотнения принять рабочим: для глинистого грунта - 0,93, для песчаного - 0,92. Значение плотности грунта обратной засыпки должно составлять не менее 1,6 т/м³.

Деталь крепления башни ВЗУ к анкерной корзине

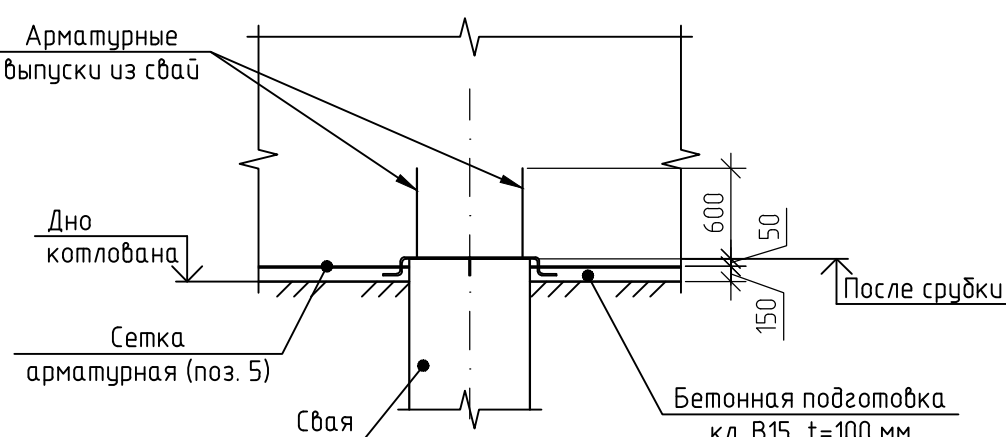
До установки башни



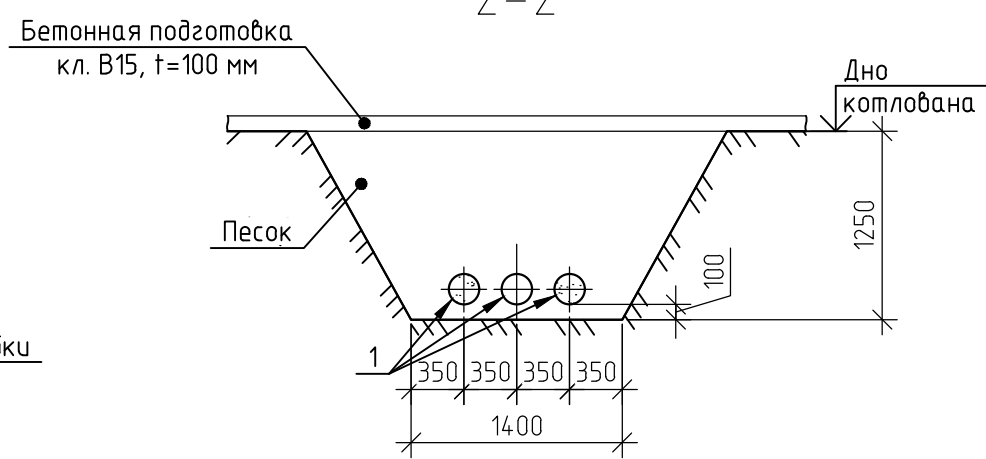
После установки башни



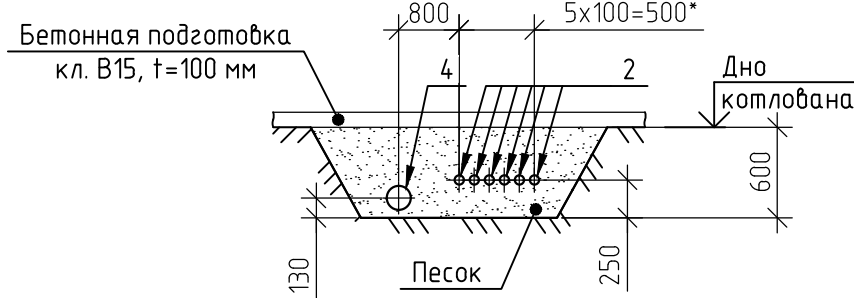
Узел заделки свай в ростверк



2-2



3-3



Условные обозначения

X - координата X в МСК-63
Y - координата Y в МСК-63
Скв. N - номер скажины

Таблица координат центров фундаментов ВЗУ

N п/п	Наименование ВЗУ	Координаты, м		Номер скажины (Скв. N)
		X	Y	
1	БНС 1	339044.90	1335029.88	45
2	БНС 2	339420.16	1335608.82	44
3	БНС 3	338201.48	1335785.56	42
4	БНС 4	338849.70	1335940.68	43
5	БНС 5	339427.27	1336500.76	36
6	БНС 6	338782.32	1336659.85	37
7	БНС 7	338287.78	1336999.93	38
8	БНС 8	338427.35	1337583.67	39
9	БНС 9	340190.76	1337160.14	33
10	БНС 10	339579.65	1337529.74	35
11	БНС 11	339066.42	1337828.91	35

ВЭС000107.356.2.14-ИЛО2					ООО "Дебятый Ветропарк ФРВ"		
Разработано: Варсан					Стадия		
Проверено: Лушников					Лист		
Начато: Лушников					Листов		
Исполнено: Пирогова					П		
Умб: Бондарчук					11		
ГИП: Бондарчук					Конструкция фундамента ВЗУ		
					ООО "ЕРСМ Сибири"		

Схема армирования фундамента ВЭУ
(сваи не показаны)

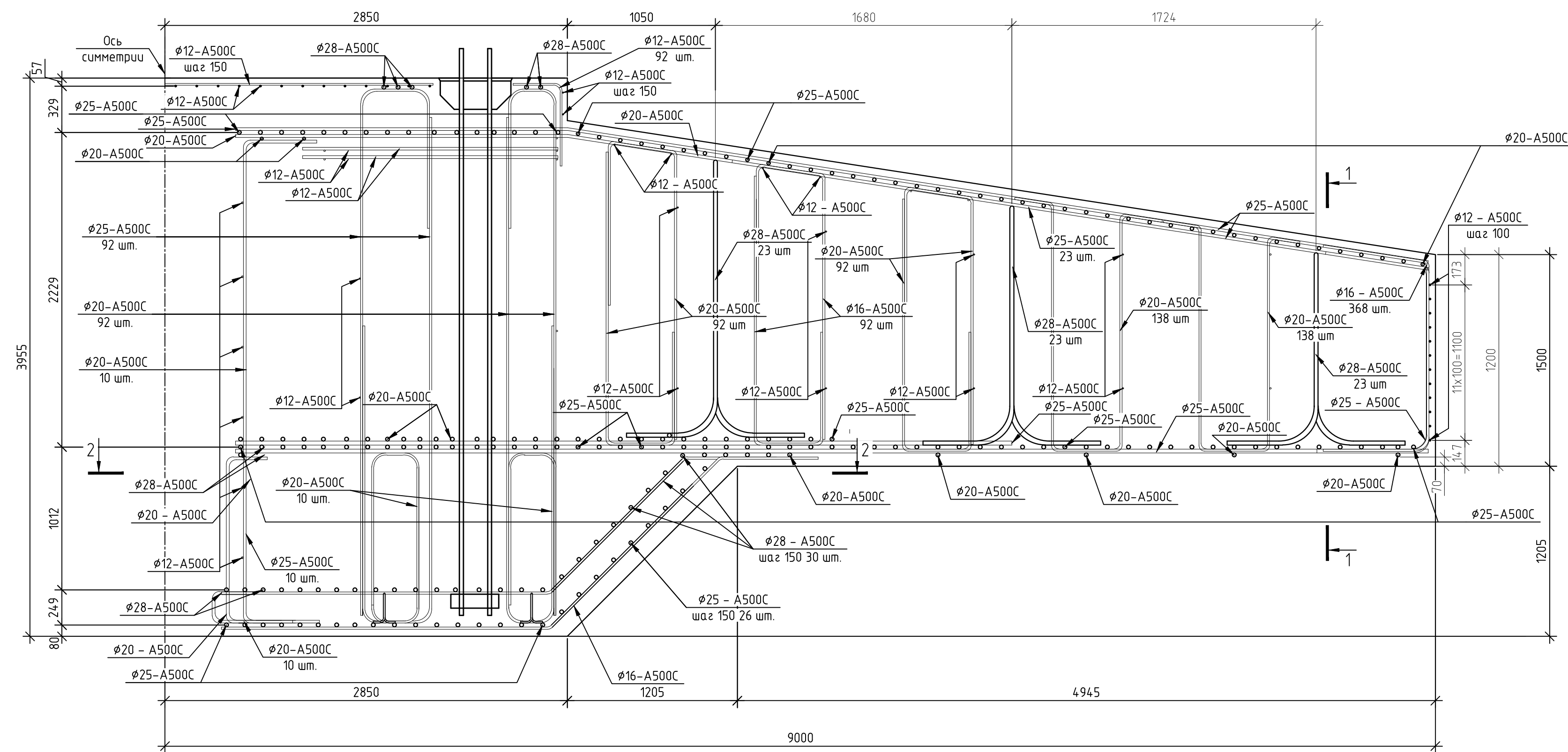


Схема раскладки диаметральной арматуры
верхней грани подколонника

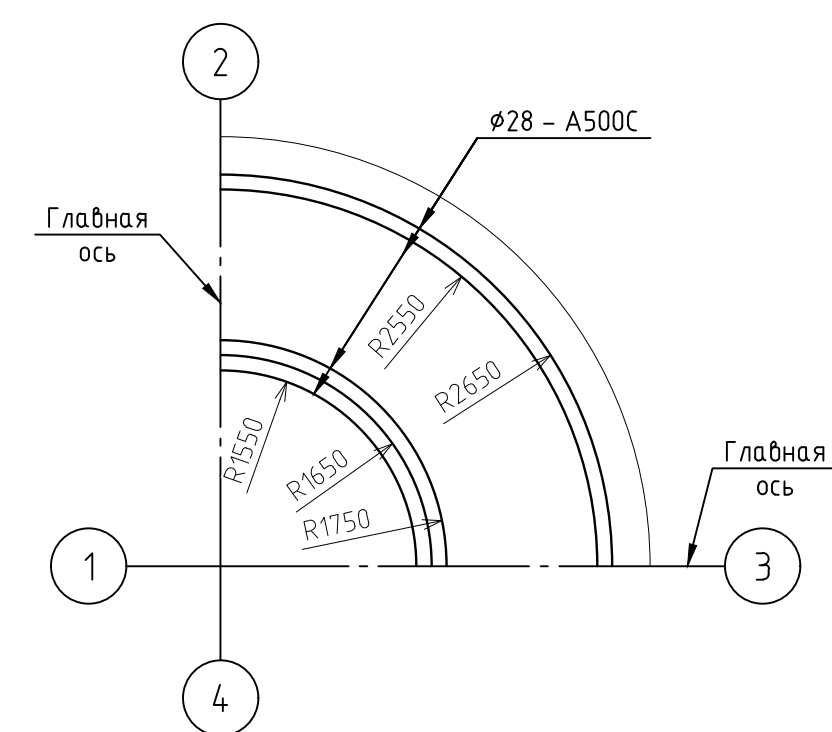
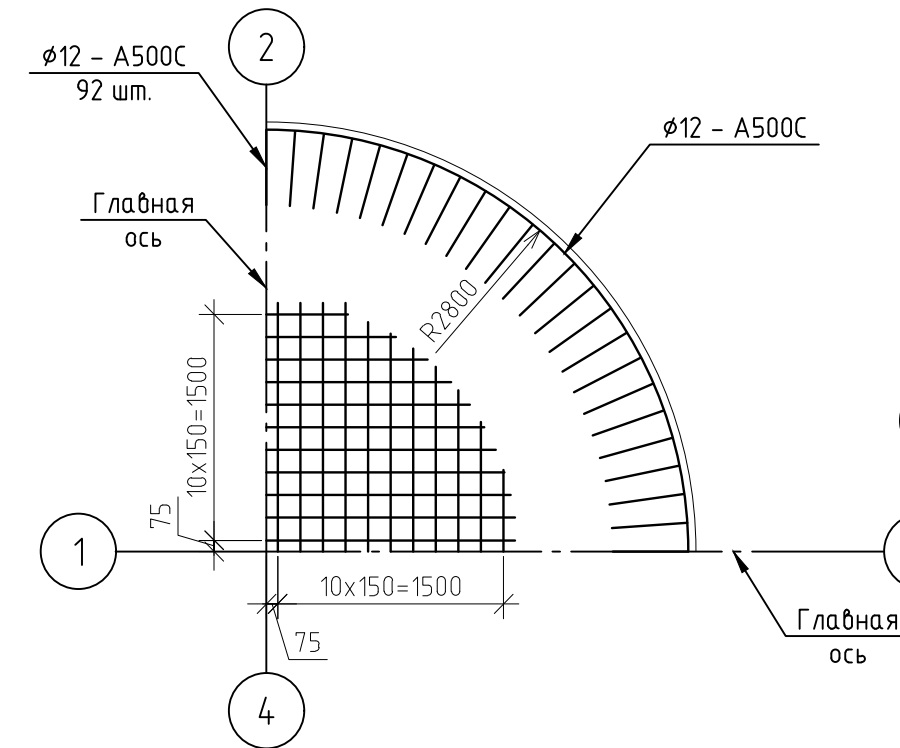
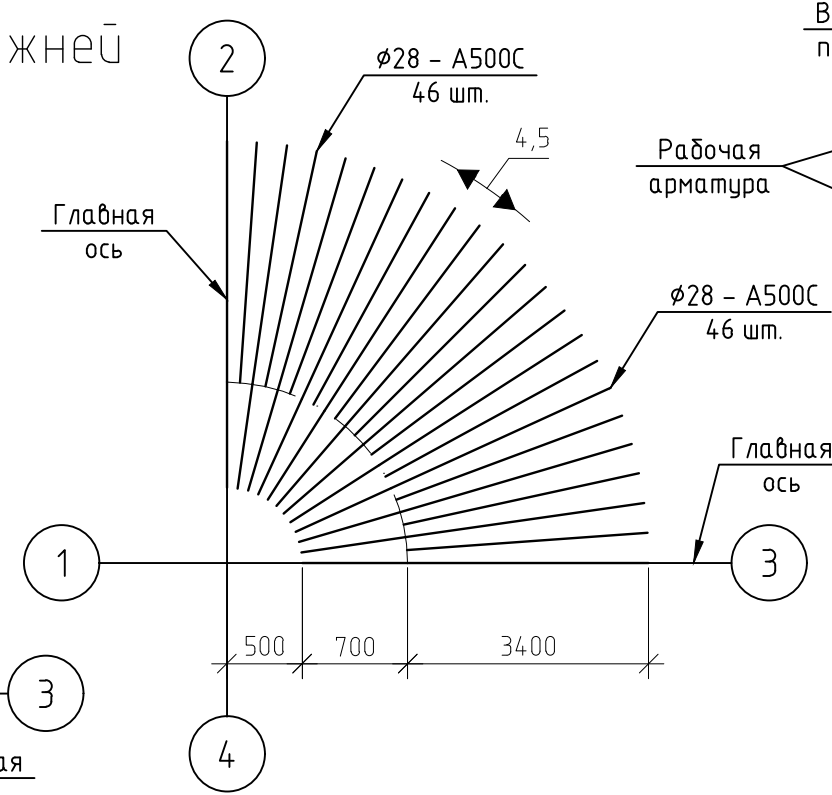


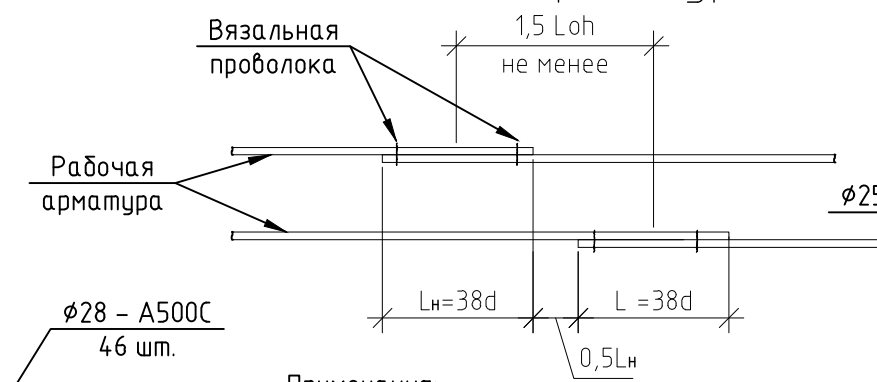
Схема расположения арматурных стержней
верхней грани подколонника



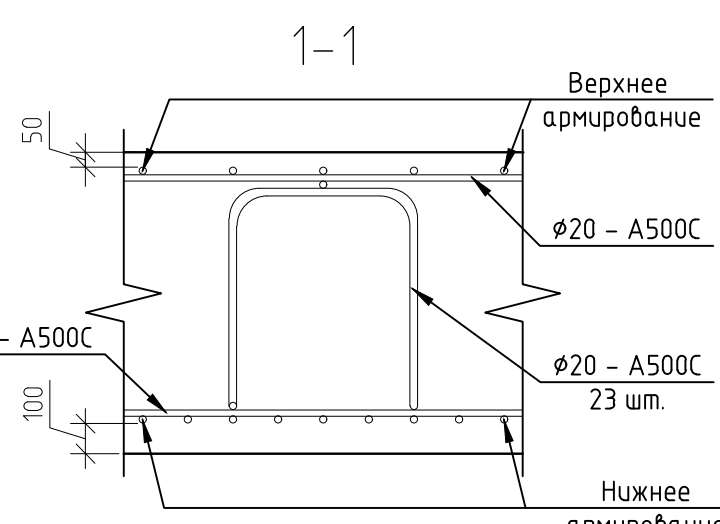
2-2



Узел стыковки арматуры



- Примечания:
1. Стыкование арматуры выполнять по узлу А. В одном сечении должно стыковаться не более 50% арматурных стержней.
 2. При попадании арматурных стержней друг на друга разрешается сместить их на один диаметр.
 3. Для пропуска труб арматуру вырезать по месту и отогнуть в тело бетона.



ВЭС000107.356.2.14-И/02						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"		
Изм. Колуч. Лист № док. Подпись Дата						Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ МН 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»		
Разраб.	Варсан	02.21	02.21	02.21	02.21	П	12	
Проверил	Лушников					Схема армирования фундамента ВЭУ (начало)		
Н.контр.	Пирогова					ООО "ЕРСМ Сибири"		
Утв.						Формат А2		
ГИП	Бондарчук							

Схема раскладки нижней
диаметральной рабочей арматуры
1 ряд арматуры

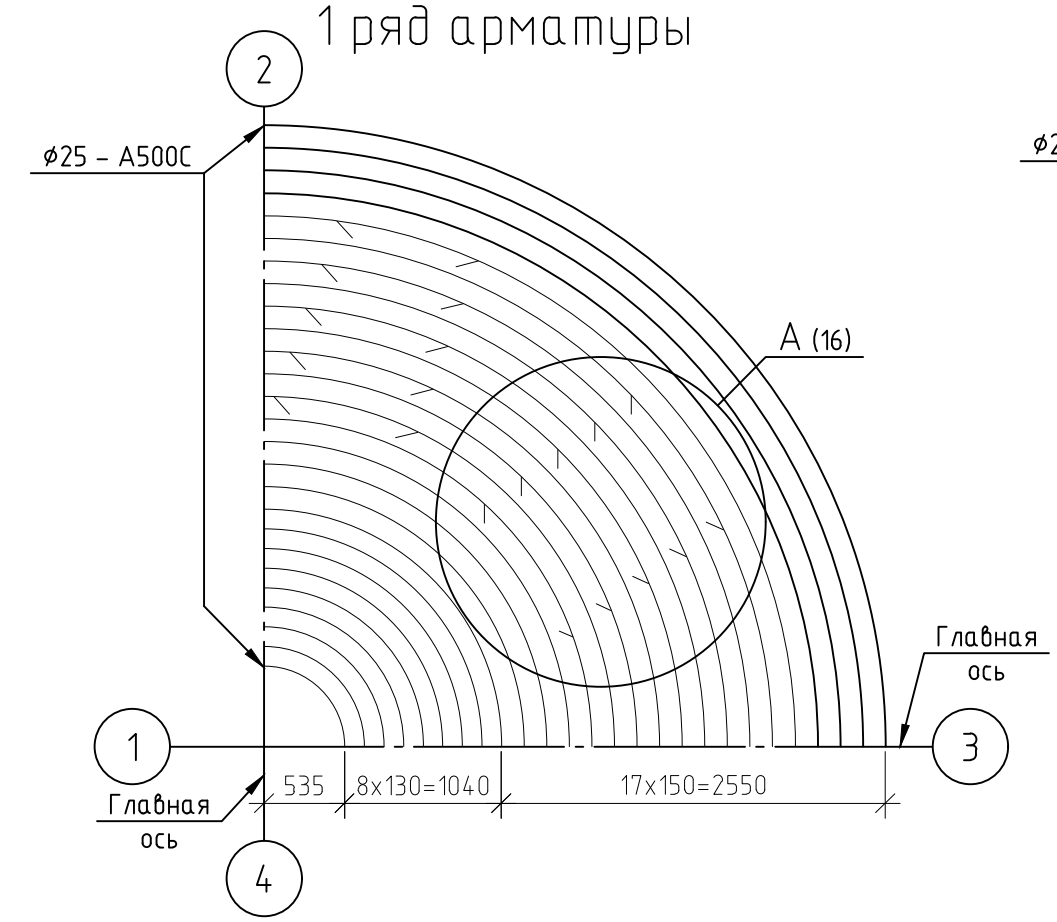


Схема раскладки нижней
диаметральной рабочей арматуры
2 ряд арматуры

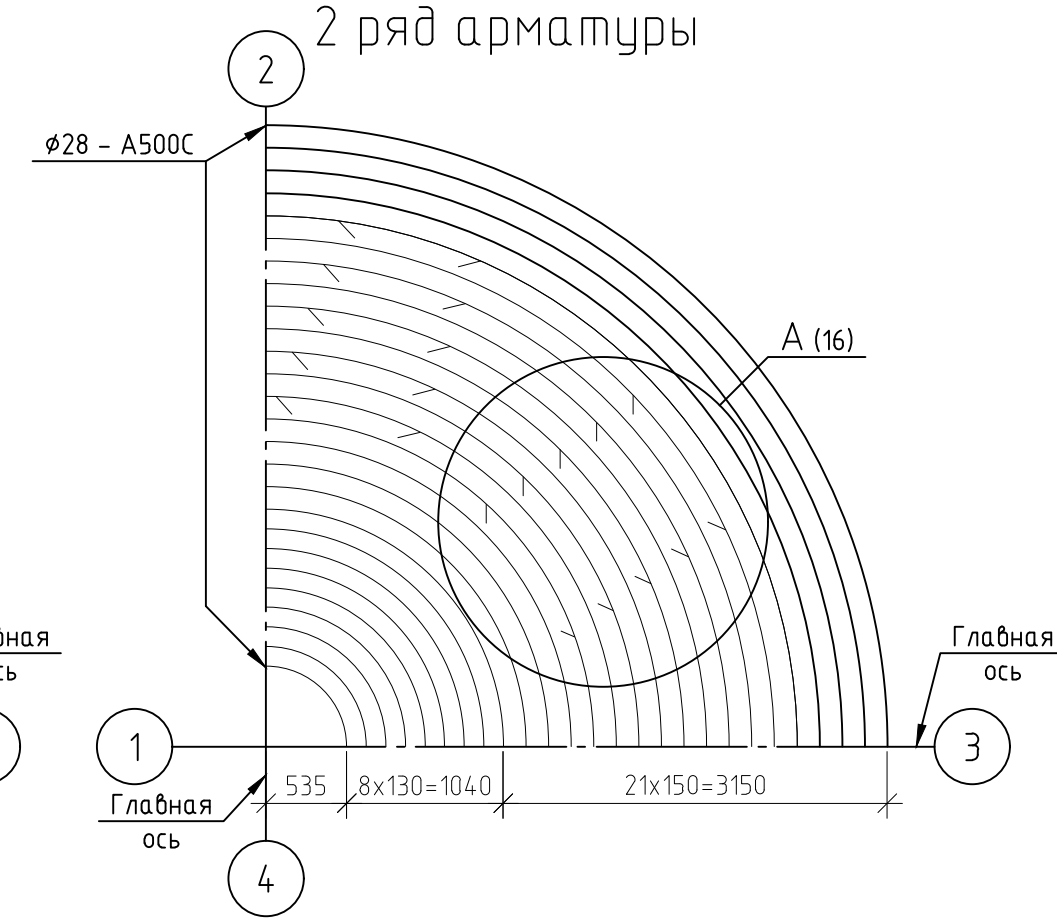


Схема раскладки нижней
радиальной рабочей арматуры
3 ряд арматуры

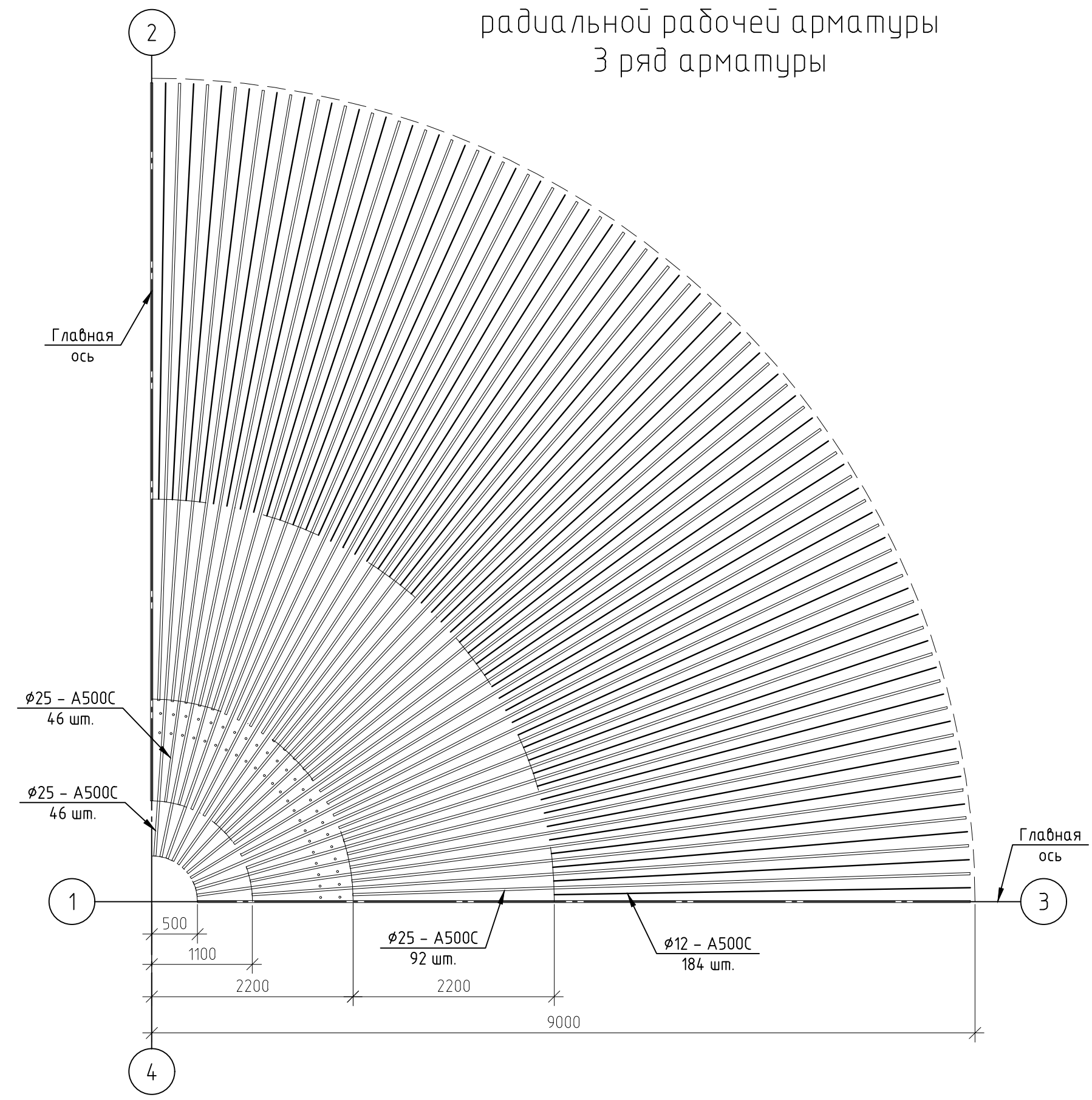
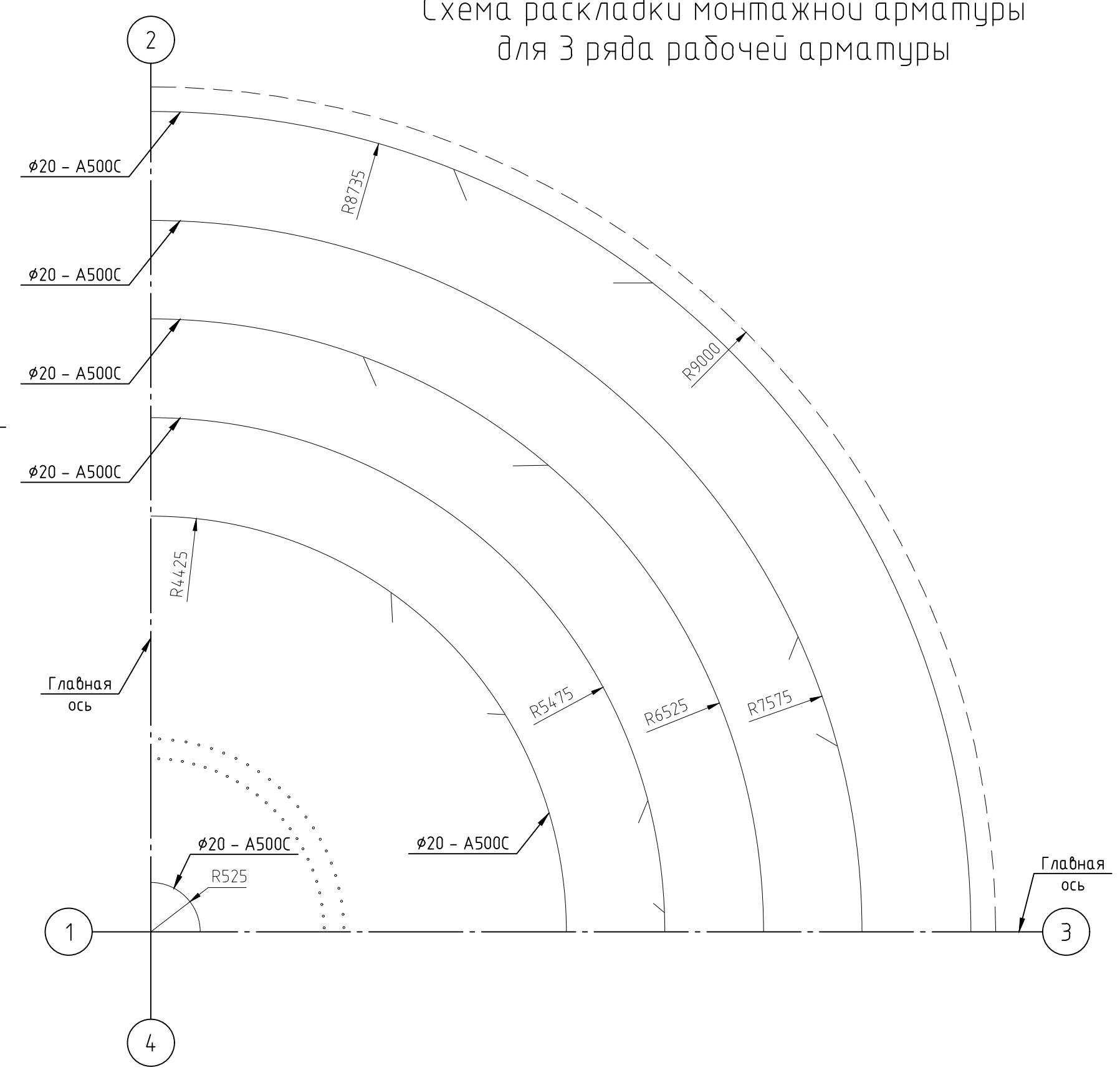


Схема раскладки монтажной арматуры
для 3 ряда рабочей арматуры



						ВЭС000107.356.2.14 –ИЛО2			
						ООО “Десятый Ветропарк ФРВ”			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЭУ №№ 1-4, 16-19 Подраздел 2 «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Варсан				02.21		П	13	
Проверил	Лушников				02.21				
Нач.отд.									
Н.контр.	Пирогова				02.21	Схема армирования фундамента ВЭУ (продолжение)	ООО“ЕРСМ Сибири”		
Утв.									
ГИП	Бондарчук				02.21				

Согласовано					
Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №			

Схема раскладки нижней диаметральной арматуры
4 ряд арматуры

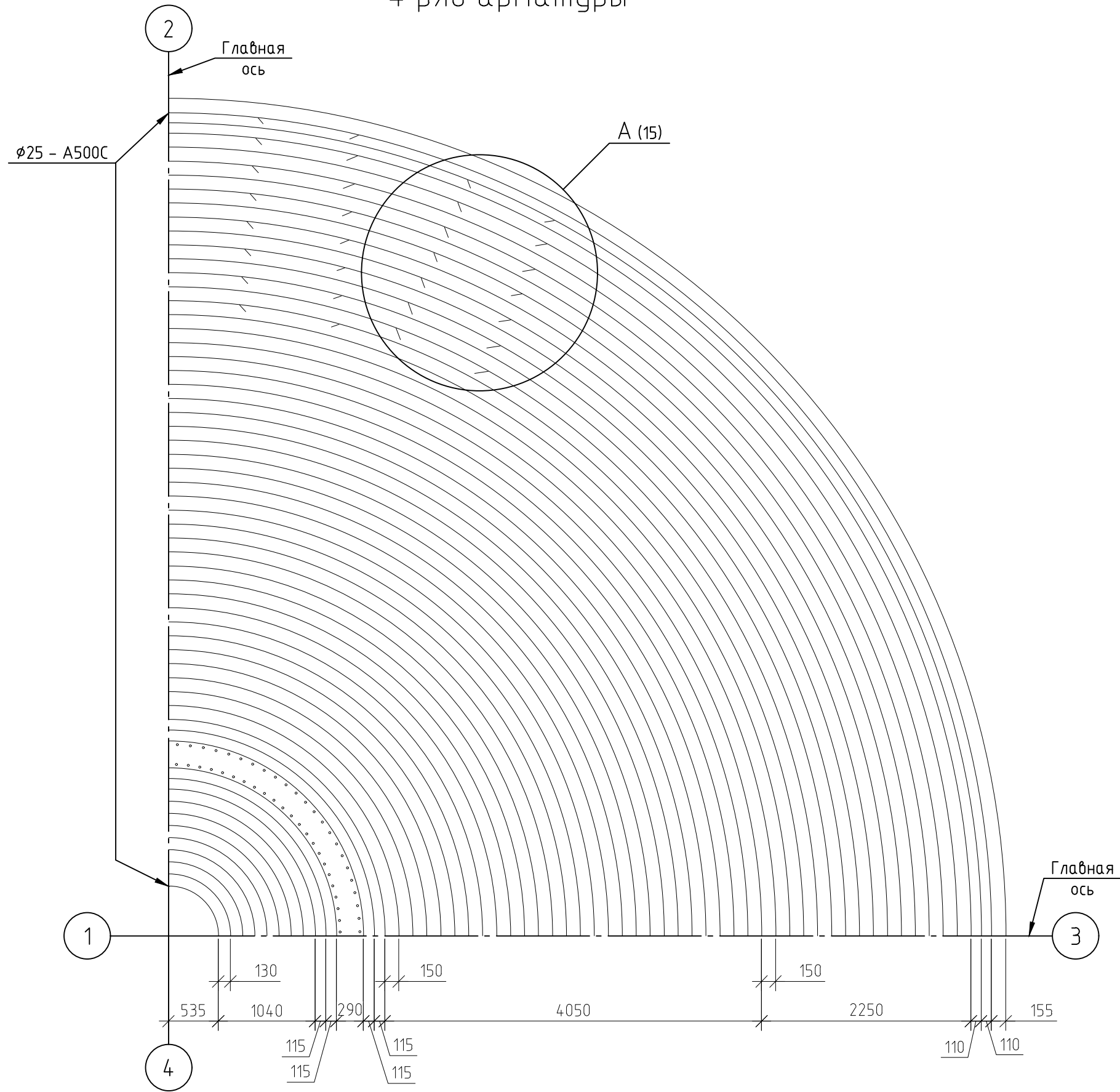


Схема раскладки нижней
радиальной рабочей арматуры
5 ряд арматуры

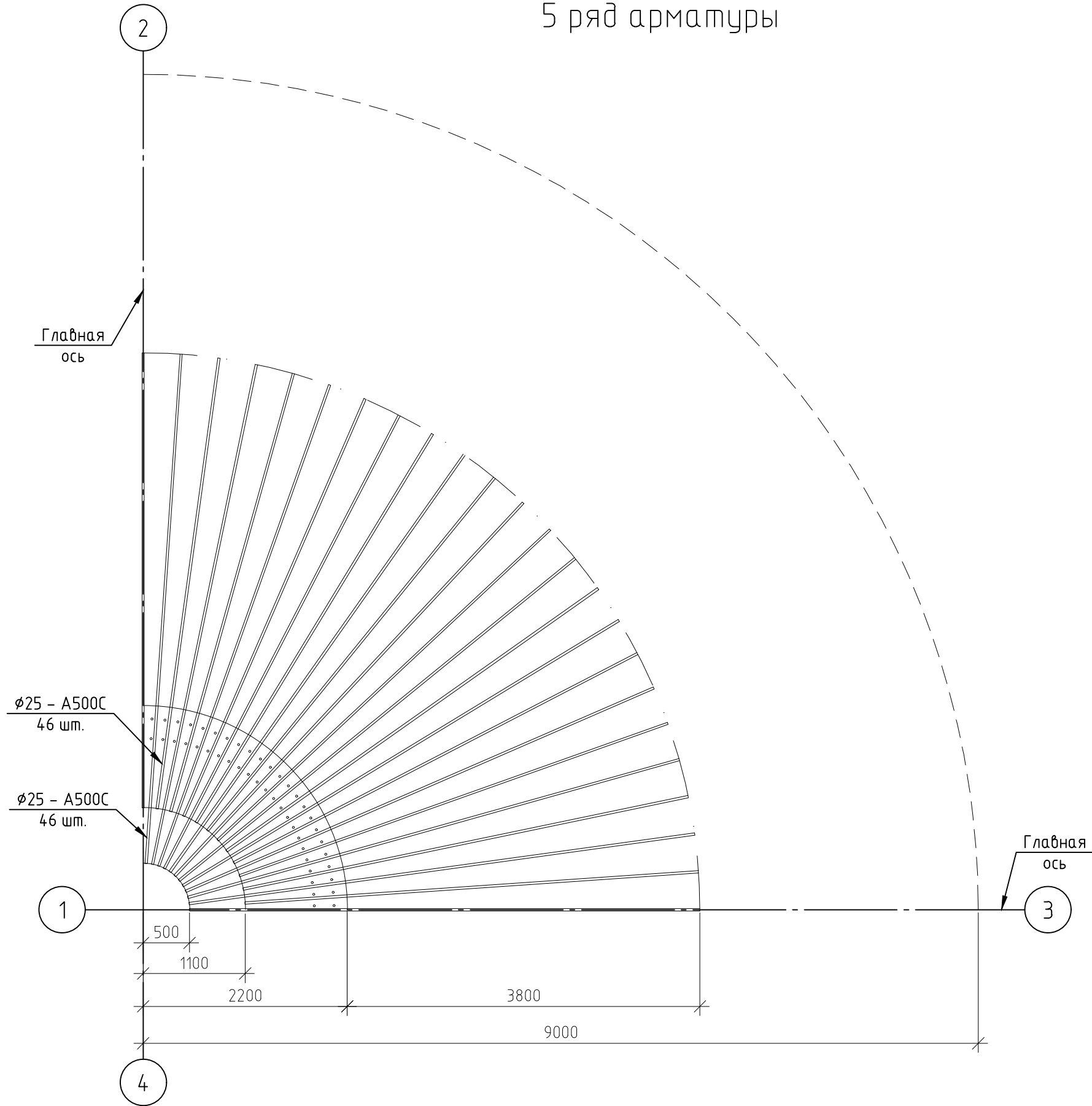
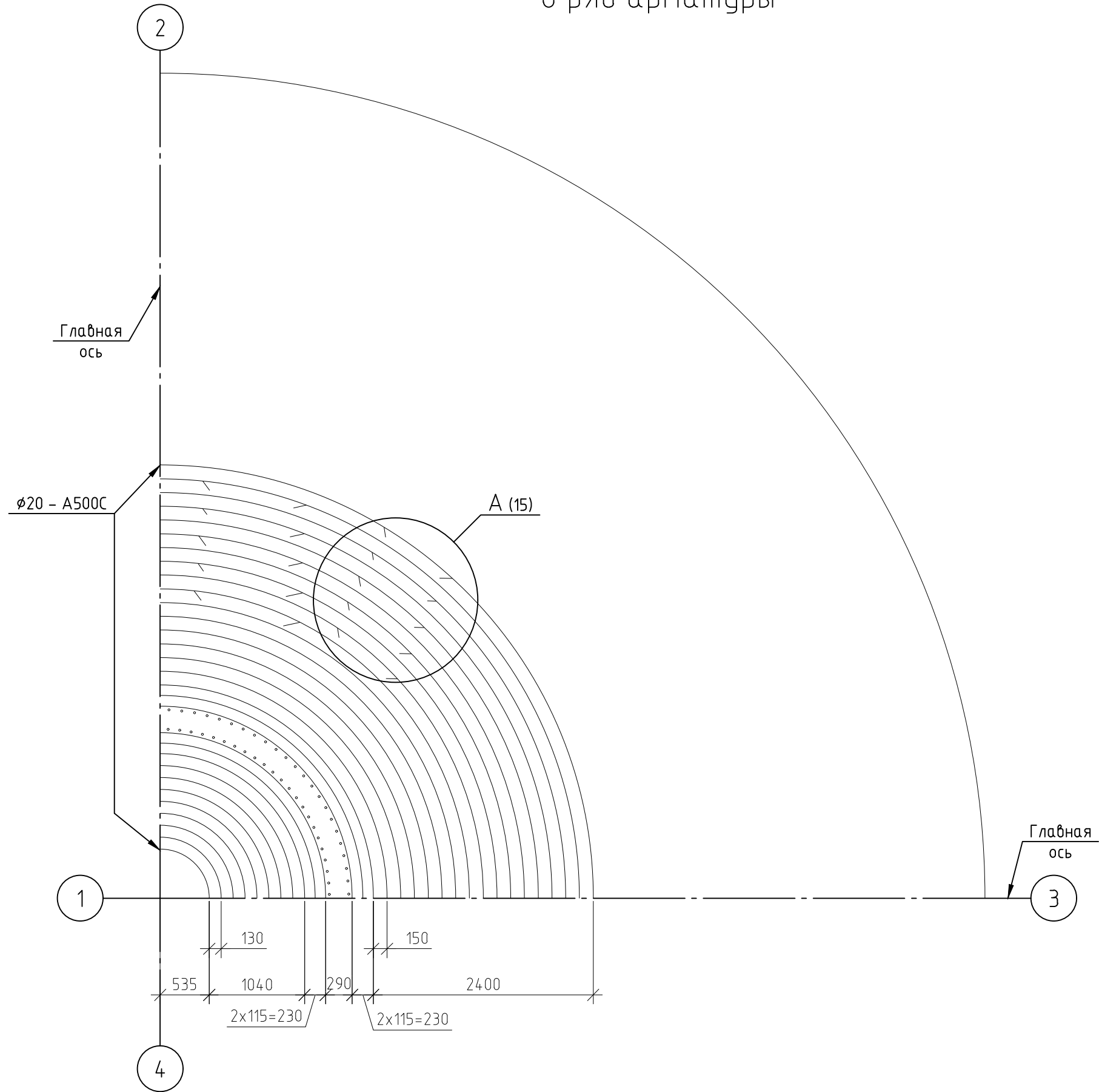


Схема раскладки нижней диаметральной арматуры
6 ряд арматуры



						ВЭС000107.356.2.1.4-И/02				
						ООО "Десятый Ветропарк ФРВ"				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция, внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС»: ВЗУ №№ 1-4, 16-19. Подраздел 2 «Конструктивные и объемно-планировочные решения»	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Варсан				02.21		П	14		
Проверил	Лушников				02.21					
Нач.отд.										
Н.контр.	Пирогова				02.21					
Утв.						Схема армирования фундамента ВЗУ (продолжение)	ООО"ЕРСМ Сибири"			
ГИП	Бондарчук				02.21					

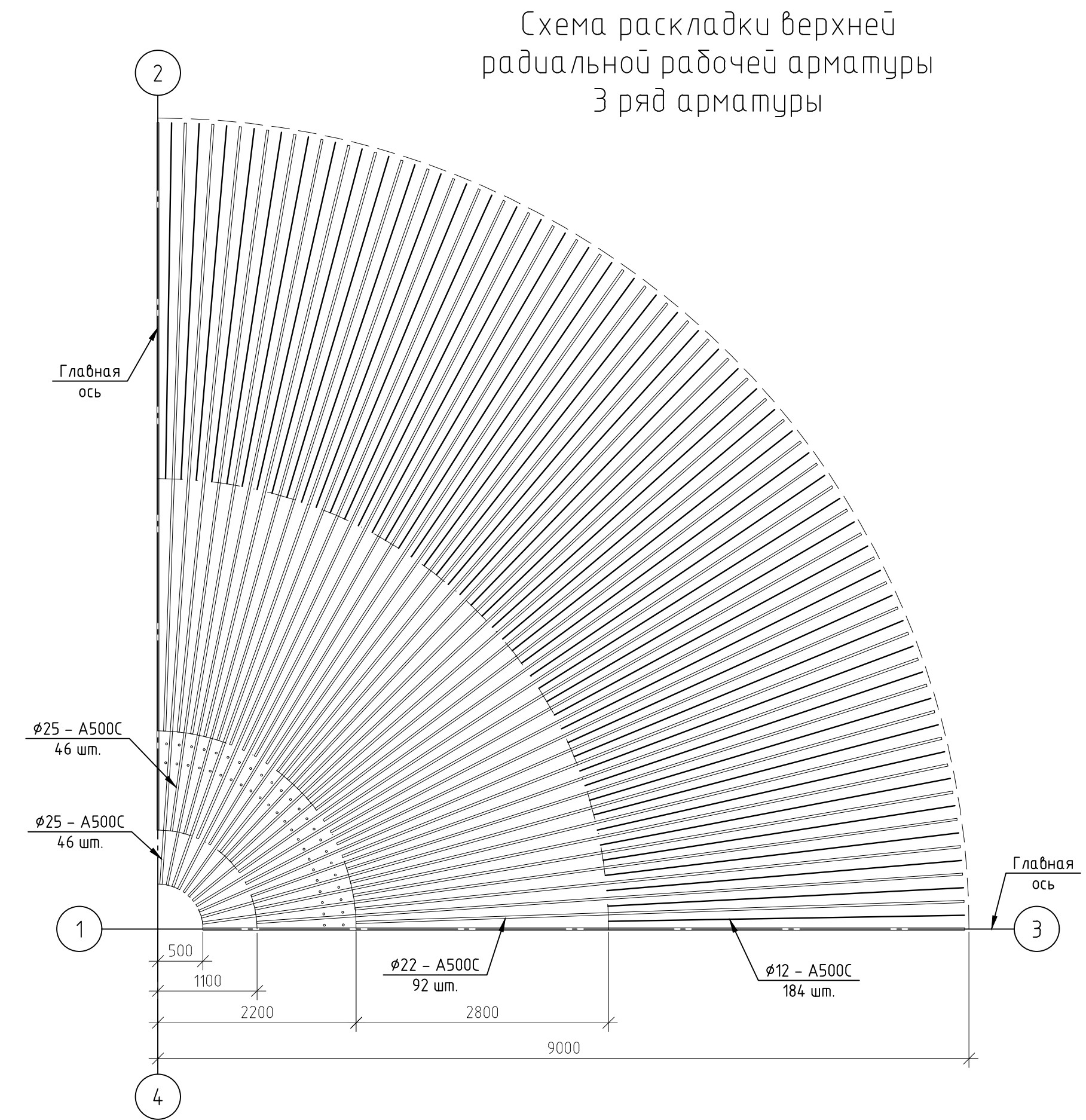
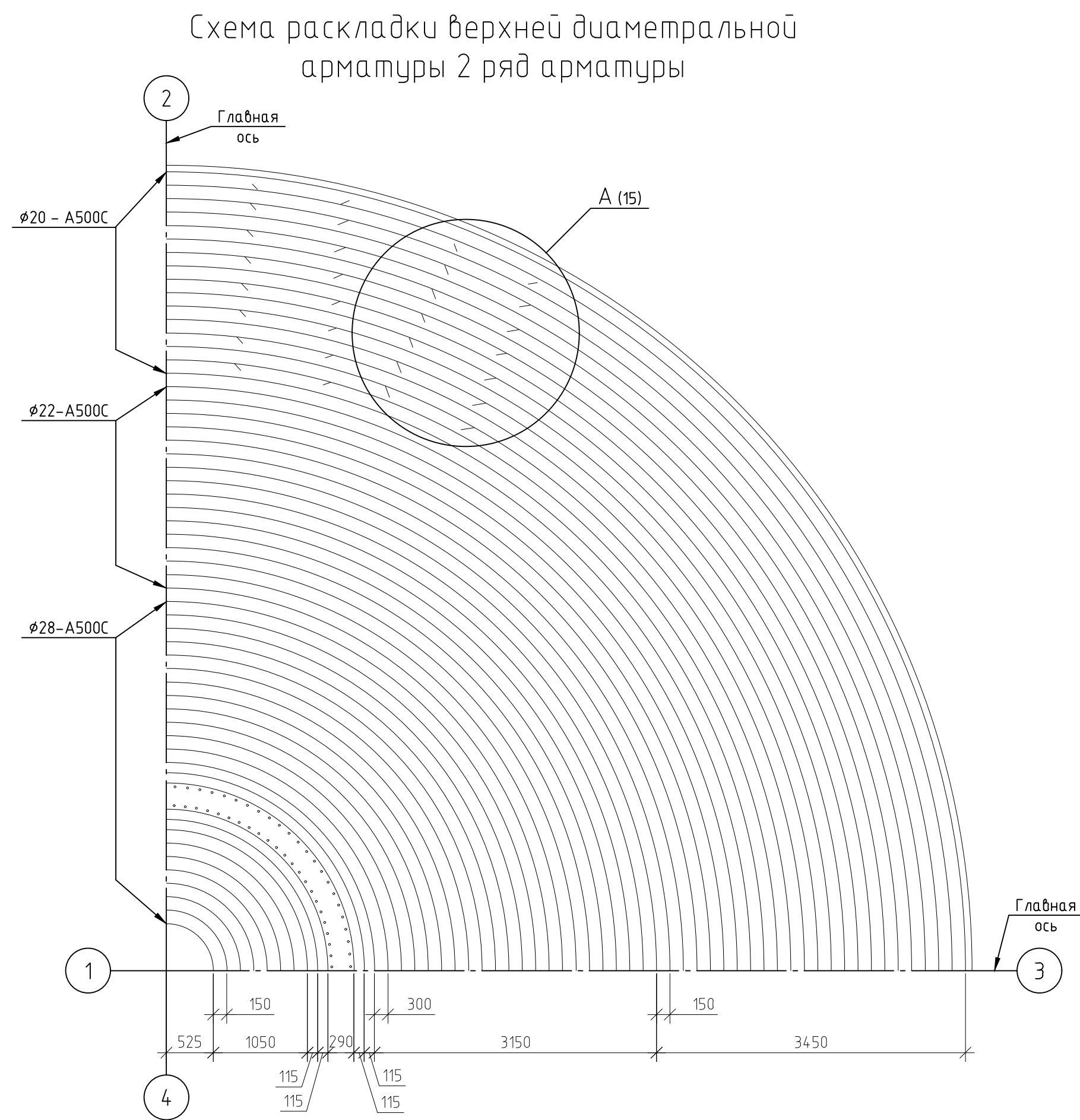
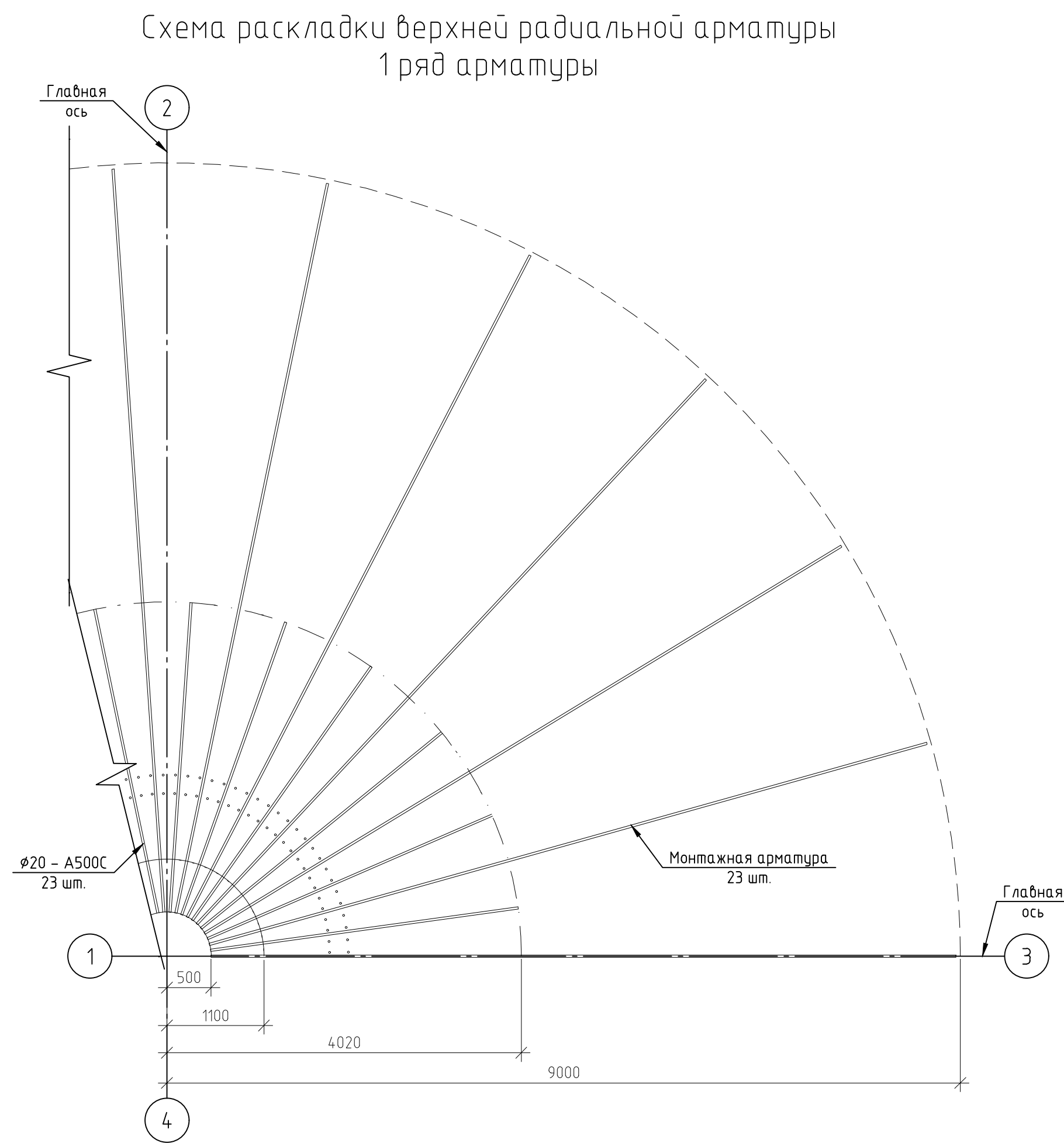
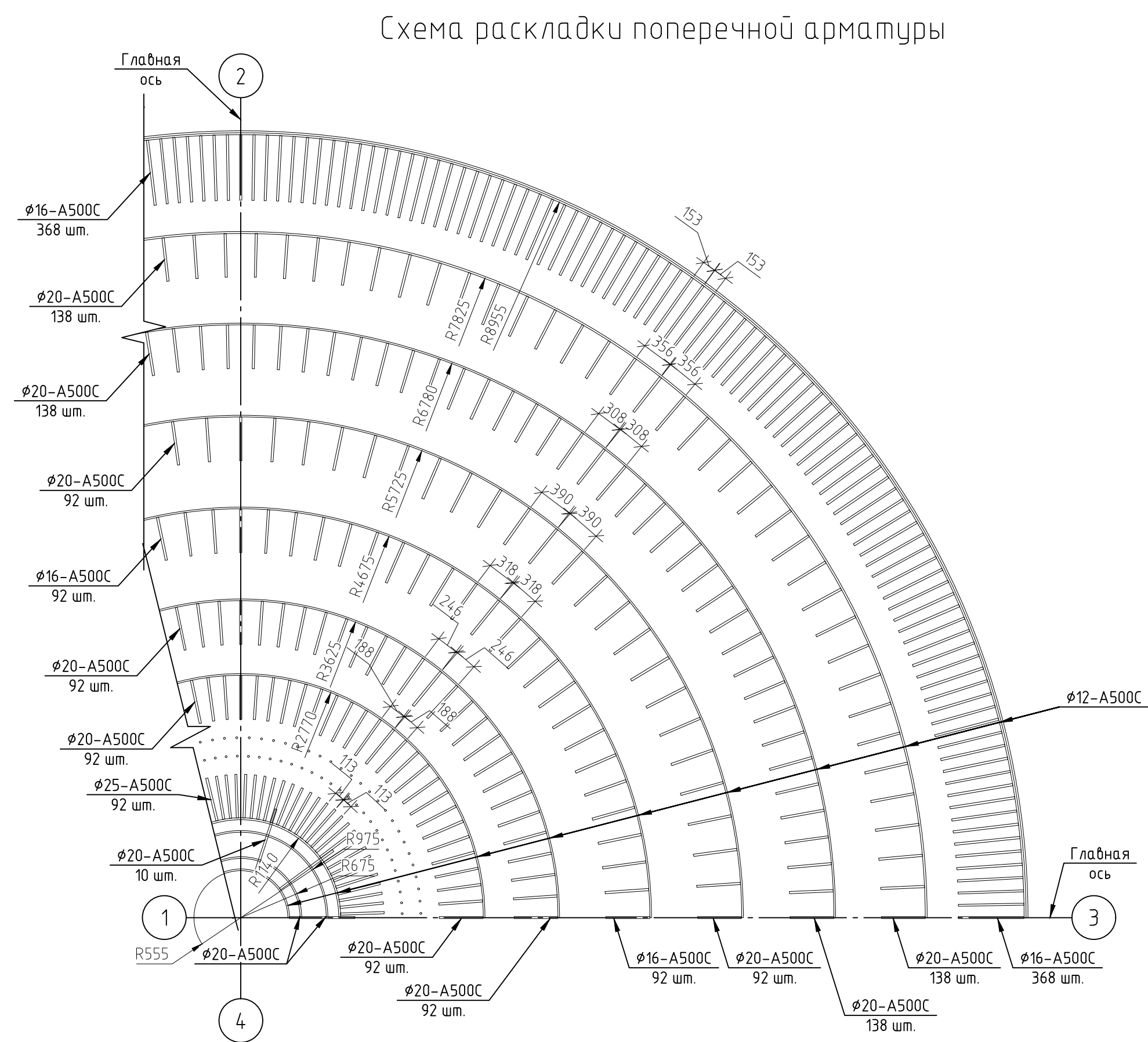
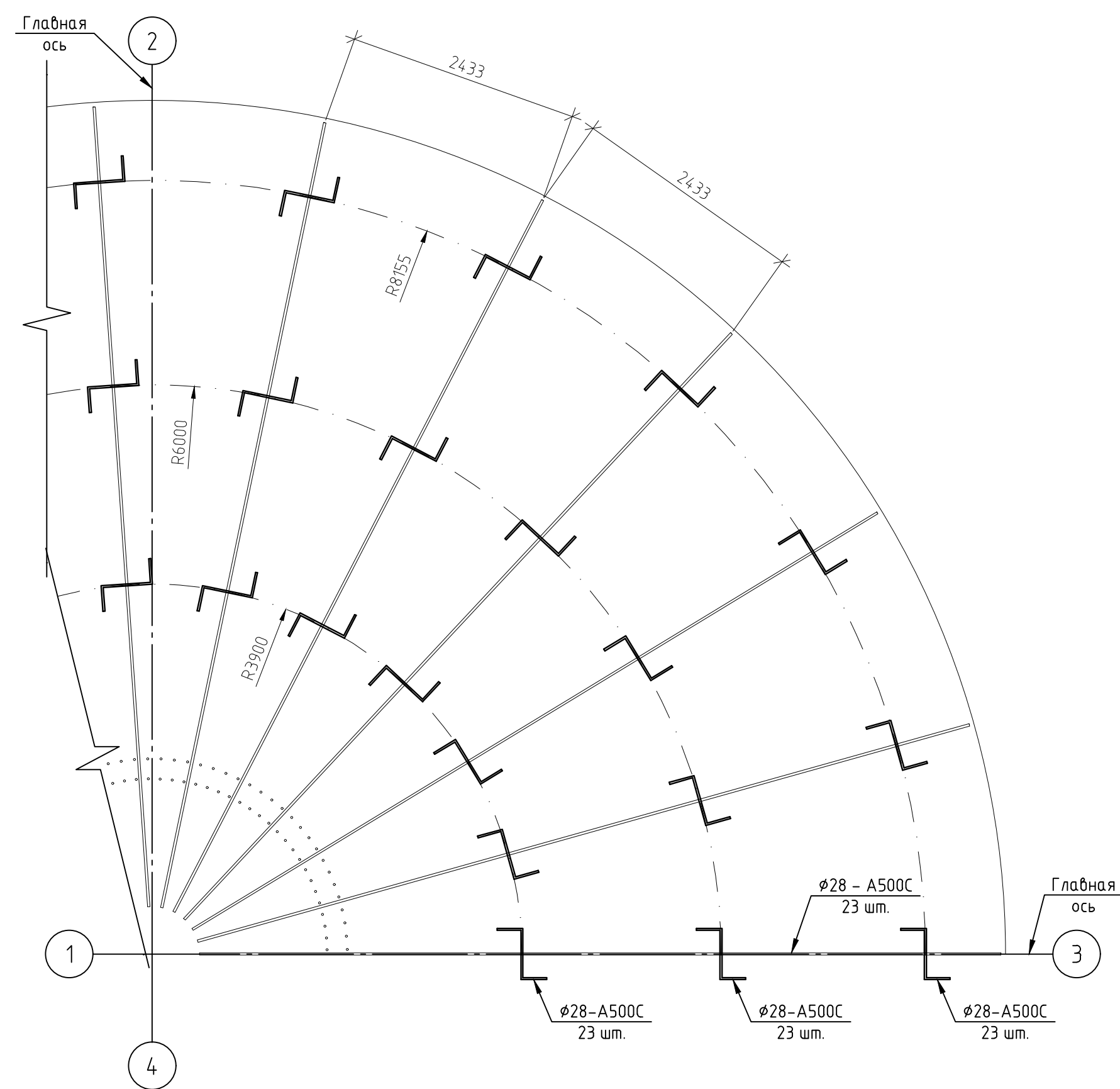


Схема расположения монтажной арматуры верхней грани



						ВЭС000107.356.2.14-ИЛО2		
						ООО "Дебятый Ветропарк ФРВ"		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Покровская ВЭС. Ветропая электрическая станция. внутриплощадочные автомобильные дороги. Этап 4. «Покровская ВЭС». ВЗУ МН 1-4, 16-19 Поблизости 2. Инженерные и объектно-планировочные решения	Стация	Лист
Разраб.	Варсан				02.21		П	15
Проектир.	Лушников				02.21			
Начальн.	Пирогова				02.21			
Умб.						Схема армирования фундамента ВЗУ (окончание)	ООО "ЕРСМ Сибири"	
Гип	Бондарчук				02.21			