

ТОО "EurasianGlobalProject"

«Строительство объектов внешнего электроснабжения
«Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180
МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области.
3 очередь»

Рабочий проект

ВЛ 220 кВ

ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе

Архитектурно-строительные решения

П/01-11-2020-АС

Том 8.1.1

Алматы 2025г.

ТОО "EurasianGlobalProject"

«Строительство объектов внешнего электроснабжения
«Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180
МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области.
3 очередь»

Рабочий проект

ВЛ 220 кВ

ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе

Архитектурно-строительные решения

П/01-11-2020-АС

Том 8.1.1

Директор

ГИП



Новикова Т.

Хамидуллин . В

Алматы 2025г.

Согласовано:

Дата

Подпись

Инициалы

Удостоверение

Оддел

ЭП

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Лист	Наименование	Примечания
1	Общие данные	
2	Ведомость опор и фундаментов ЛЦ	
3	Ведомость опор и фундаментов ЛЦ	
4	Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов	
5	Закрепления промежуточных железобетонных опор 1.2 ПСБ220-1 в грунте	
6	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-4м+5 №1,4	
7	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-4м+5 №2,3	
8	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+5 №5(ЛЦ), 13(ЛЦ), 24(ЛЦ), 5(ПЦ), 14(ПЦ), 25(ПЦ), 39(ПЦ)	
9	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+5 №9(ЛЦ),9(ПЦ)	
10	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+10 №14(ЛЦ), 15(ЛЦ), 22(ЛЦ), 15(ПЦ), 16(ПЦ), 23(ПЦ)	
11	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+10 №21(ЛЦ),22(ПЦ)	
12	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+15 №25(ЛЦ), 38(ЛЦ), 26(ПЦ), 40(ПЦ)	
13	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+15 №26(ЛЦ), 27(ПЦ)	
14	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+10 №33(ЛЦ), 40(ЛЦ) 34(ПЦ), 42(ПЦ)	
15	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+15 №34(ЛЦ),39(ЛЦ),35(ПЦ),41(ПЦ)	
16	Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5 №35(ЛЦ),36(ПЦ)	
17	Паспорт опоры 1,2 ПСБ220-1	на 2-ух листах
18	Паспорт опоры 1У220-4м+5 с распорками	
19	Паспорт опоры 1У220-5+5 с распорками	
20	Паспорт опоры 1У220-5+10 с распорками	
21	Паспорт опоры 1У220-5+15 с распорками	
22	Паспорт опоры 1У220-5 с распорками	
23	Технические требования к стальным опорам ВЛ	
24	Технические требования к фундаментным элементам ВЛ	

Настоящий рабочий проект является интеллектуальной собственностью TOO "EURASIA GLOBAL PROJECTS"

В соответствии с Законом РК № 201-ІІ от 11.05.2001 "О ратификации Соглашения о сотрудничестве по пресечению правонарушений в области интеллектуальной собственности" копирование и размножение данного рабочего проекта, а также использование его технических решений или фрагментов для других объектов посторонними организациями, фирмами или частными лицами без официального разрешения автора проекта категорически запрещается.

Технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Республики Казахстан, и обеспечивают безопасное для жизни и здоровья людей функционирование установок и оборудования при соблюдении инструкций, правил эксплуатации и мероприятий, предусмотренных проектом.

Главный инженер проекта  / В. Хамидуллин /

Ведомость прилагаемых и ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечания
Прилагаемая документация		
ЗС1	Заказная спецификация материалов для ВЛ 220 кВ (Левая Цепь)	на 4-х листах
ЗС2	Заказная спецификация материалов для ВЛ 220 кВ (Правая Цепь)	на 4-х листах
В03	Ведомость объемов работ по строительной для ВЛ 220 кВ (Левая Цепь)	
В04	Ведомость объемов работ по строительной для ВЛ 220 кВ (Правая Цепь)	
П/01-11-2020-АС-РПЗ	Отчет по расчету	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы:		
3.407.2-145 вып. 0, 1, 3	Унифицированные конструкции промежуточных	
	и анкерно-угловых опор ВЛ 220 – 330 кВ	
3.407.2-156 вып. 0, 1, 3	Унифицированные конструкции промежуточных	
	и анкерно-угловых опор ВЛ 110 – 330 кВ	
3.407.1-144 выпуски 0, 1	Унифицированные конструкции фундаментов	
	для стальных опор ВЛ 35-500 кВ	
3.407-115	Унифицированные фундаментные конструкции	
(7271мм– I, II, III, V)	ВЛ 35-500 кВ	
3.407.2-166 вып. 2	Унифицированные конструкции специальных	
	стальных опор ВЛ 35, 110, 220, 330 кВ	

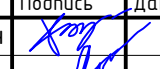
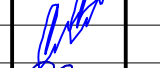
Общие указания:
1. Настоящий рабочий проект выполнен на основании Договора №РП/17-01-2025 от 17 января 2025 г. на разработку проектно-сметной документации по объекту «Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь», на основании ТУ №01-24-02-05/33 от 06.01.2021 г.
2. Ведомость полного комплекта проектно-сметной документации на строительство приведена в томе № П/01-11-2020-АС.
3. Местоположение объекта строительства – Туркестанской область. Республики Казахстан.
4. Протяженность трассы ВЛ 220 кВ (Левая цепь) составляет 7,059 км.
5. Протяженность трассы ВЛ 220 кВ (Правая цепь) составляет 6,942 км.
6. Трасса ВЛ 220 кВ согласована со всеми заинтересованными организациями.
7. В проекте принят сталеалюминиевый провод марки АС 240/56 по ГОСТ 839-80.
В качестве грозозащитного троса по по двум цепям принят кабель со встроенным оптоволоконном марки ОКГТ-Ц-1-24(G.652)-11,2/85 (код 0259) фирмы ООО "Сарансккабель-Оптика", в качестве второго троса монтируется канат стальной марки ТК-11-Г-1-ОЖ-Н-1372(140) ГОСТ 3063-80.
8. Расчётная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 25 лет (по участкам) – 40 м/с, 36 м/с. Район по гололёду – III. Толщина стенок гололеда повторяемостью 1 раз в 25 лет – 20 мм.
Степень загрязнения атмосферы СЗА – 2,5 степень по ПУЭ РК. Максимальная температура воздуха – плюс 44,2°С, минимальная – минус 30,3°С, среднегодовая – плюс 12,6°С.
9. Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки) – минус 17,76°С.
10. Опоры приняты стальные оцинкованные анкерно-угловые по типовым чертежам КМ серии 3.407.2-145 3.407.2-156.
11. Промежуточные опоры приняты железобетонные типовые по типовым чертежам № 13260мм. Опоры согласованы с Заказчиком.
12. Фундаментные элементы приняты по типовым чертежам серий № 3.407.1-144.
Железобетонные элементы унифицированных фундаментов изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В30 (Ф2х3,6-А, Ф2,7х3,5-А, Ф2,7х4,5-А), ригели – В25 (РФЗ0), марки бетона по морозостойкости не ниже F150, по водонепроницаемости не ниже W6. Стойки для опор приняты centrifугированные СК22.4-3.3.
13. На основании материалов инженерно-геологических изысканий в геологическом строении района принимают участие суглинки твердый, полутвердый, светло-коричневый, с вкл. гравия до 10%. проявляют просадочные свойства. По результатам компрессионных испытаний образцов грунтов суглинки (ИГЗ-2а) при замачивании проявляют просадочные свойства. Тип грунтовых условий по просадочности – первый.
14. Степень коррозионного воздействия грунтов к углеродистой стали – низкий.
15. Согласно карте общего сейсмического районирования РК (СП РК 2.03-30-2017) сейсмичность проектируемой территории составляет 8 баллов.
Все фундаментные элементы изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере СзS – не более 65 %, СзА – не более 7 %, СзА+С4АF – не более 22 %.
Марка бетона по водонепроницаемости – W6.
16. Фундаментные элементы и низ стойки СК22.4-3.3 от комя до высоты 0.6 м от земли покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного покрытия на основе лака ХП-734 в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", СП РК 2.01-102-2014 "Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений". Защита выполняется в заводских условиях.
14. Все элементы болтовых опор цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г на 1 м² цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов – 42 мкм. Резьба гаек не оцинковывается.
15. Места с поврежденным цинковым покрытием защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или покрасить эмульсией АПЛОЛ с грунтовым покрытием ЦИНОЛ в два слоя.
16. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ГОСТ 23118-2012, СН РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ", СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства.", СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
17. Установка фундаментов должна производиться в осушенном котловане по заданным размерам установочных чертежей. Осушка производится путем откачивания воды из приямка (водоотлив), расположенного вне контура подножника. Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
18. Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается после полной засыпки котлована и устройством отмостки по верху.
19. Для безопасности работ при разработке котлованов применить шпунтовое ограждение из деревянных щитов многократного использования, предусмотренное проектом. Шпунтовое ограждение также служит водонепроницаемой преградой. Разработку котлованов, установку фундаментов, и опор выполнять в сухое летнее время года.
20. Установка ригелей на фундаментах анкерно-угловых опор (их привязка и ориентация относительно оси опоры) должна производиться в строгом соответствии с установочным чертежом.
21. Вокруг всех опор по верху выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м должна иметь уклон от центра опор и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, обеспечивающим отвод атмосферных вод, а также для исключения просадочности грунтов. | |

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

Обозначение	Наименование	Примечание
Ссылочные документы:		
3.407.2-145 вып. 0, 1, 3	Унифицированные конструкции промежуточных	
	и анкерно-угловых опор ВЛ 220 – 330 кВ	
3.407.2-156 вып. 0, 1, 3	Унифицированные конструкции промежуточных	
	и анкерно-угловых опор ВЛ 110 – 330 кВ	
3.407.1-144 выпуски 0, 1	Унифицированные конструкции фундаментов	
	для стальных опор ВЛ 35-500 кВ	
3.407-115	Унифицированные фундаментные конструкции	
(7271мм– I, II, III, V)	ВЛ 35-500 кВ	
3.407.2-166 вып. 2	Унифицированные конструкции специальных	
	стальных опор ВЛ 35, 110, 220, 330 кВ	

Общие указания:
22. Для опор, устанавливаемых в просадочных грунтах I, выполнить следующие мероприятия:
а) для предотвращения замачивания основания из просадочного грунта атмосферными водами во время строительства, необходимо до минимума сократить срок между разработкой котлована и возведением фундамента. Последний полуметровый слой грунта выше проектной отметки подошвы фундамента вскрывать непосредственно перед укладкой фундамента.
б) котлован должен быть откопан с недобором 0,3 м, затем необходимо произвести трамбовку основания котлована с расчетом доведения объемного веса скелета грунта котлована не менее 1,7 т/м³ на глубину не менее 1,6 м.
в) обратную засыпку котлована производить перематым в уплотненном состоянии местным грунтом с тщательным послойным трамбованием тяжелыми трамбовками слоями 20-30 см.
г) вокруг опор по верху выполнить трамбованную глиняную отмостку (см. п. 21).
д) по опорам ВЛ не допускается пропуск оросителей или нагорных канав ближе, чем на 10 м от опоры. Оросители или водосточные канавы на участке не менее 15 м в районе опор должны быть тщательно спланированы, а стенки и днища их уплотнены или облицованы глинобетонном до 15 см.
23. Интервал между разработкой котлована и установкой фундаментов для всех опор сократить до минимума во избежание разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
24. При производстве работ в зимнее время руководствоваться соответствующими главами СН РК 5.03 – 07-2013 "Несущие и ограждающие конструкции".
25. Болты должны применяться класса прочности 6.6, гайки – класса прочности 5 из углеродистой стали марки 35 ГОСТ 1050-2013 с химическим составом, механическими свойствами и их контролем по ГОСТу 1759.4-87, 1759.5-87 соответственно. По конструкции и размерам болты изготавливаются по ГОСТ 7798-70, гайки – по ГОСТ 5915-70.
Степ-болты для подъема на опору класса прочности 4.6 из стали 20 по ГОСТ 1050-2013 изготавливаются по ГОСТ 7798-70. Шайбы круглые изготавливаются по ГОСТ 11371-78 из стали С235 по ГОСТ 27772-2015, пружинные шайбы – по ГОСТ 6402-70 из стали марки 65Г по ГОСТ 1050-2013.
Применение автоматной стали не допускается.
26. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ГОСТ 23118-2012, СН РК 5.04-18-2002 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ", СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства.", СН РК 1.03.05-2011, СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве".
27. Контрольную сборку стальных конструкций производить на заводе с составлением акта промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов. К стальным конструкциям относятся опоры ВЛ. В связи с этим отсутствует необходимость промежуточной их приёмки на пикете (СН РК 11.03.00-2011 п.6.8.5.4).
28. Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даны в технологических картах. При монтаже проводов тяговый механизм должен быть расположен в пролете смежном с монтируемым на расстоянии не менее 2,5 h от опоры, где h – высота подвеса монтируемого провода на опоре.
29. Необходимо составить акты на скрытые работы:
– освидетельствование качества грунтов оснований и заложения фундаментов;
– засыпка котлованов привозным грунтом или местным грунтом;
– выполнение мероприятий по уплотнению грунтов и обратной засыпки пазух котлованов и банкеток;
– устройство фундаментов;
– антикоррозионная защита: гидроизоляция фундаментных элементов;
– устройство заземления.
В данном проекте ответственные конструкции, подлежащие промежуточной приёмке в процессе строительства, отсутствуют.
В «Технических требованиях к стальным опорам ВЛ» указано: Контрольную сборку стальных конструкций производить на заводе с составлением акта промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов. К стальным конструкциям относятся опоры ВЛ. В связи с этим отсутствует необходимость промежуточной их приёмки (СН РК 11.03.00-2011 п.6.8.5.4).
30. Рабочий проект относится к технически сложному объекту II (нормального) уровня ответственности, относящиеся к технически сложным. | |

П/01-11-2020-АС

Изм.	Кол.уч.	Лист	№вок.	Подпись	Дата
ГИП		Хамидуллин			
Н. контроль		Долгинцев			
Проверил		Долгинцев			
Разработал		Шудин			

ВЛ 220 кВ
ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе
Архитектурно-строительные решения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	24

Общие данные

ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS"
г. Алматы, 2025 г.

Формат А4х4

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	

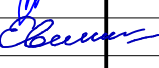
Опоры		Фундаменты		Номера опор	Кол. опор
Чертеж монтажной схемы	Шифр	Установочный чертеж	Шифр		
П/01-11-2020-АС, лист 17	1,2ПСБ220-1	П/01-11-2020-АС, лист 5	АIII (загл.3.0) АIII (загл.3.0)	6, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 37	20
П/01-11-2020-АС, лист 18	1У220-4т+5	П/01-11-2020-АС, лист 6	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	1, 4	2
П/01-11-2020-АС, лист 18	1У220-4т+5	П/01-11-2020-АС, лист 7	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}$	2, 3	2
П/01-11-2020-АС, лист 19	1У220-5+5	П/01-11-2020-АС, лист 8	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}$	5, 13, 24	3
П/01-11-2020-АС, лист 19	1У220-5+5	П/01-11-2020-АС, лист 9	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 4 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 4 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	9	1
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 10	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}$	14, 15, 22	3
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 11	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	21	1
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 12	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 2 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 2 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	25, 38	2
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 13	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A}$	26	1
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 14	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 2 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 2 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	33, 40	2
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 15	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	34*, 39*	2
П/01-11-2020-АС, лист 22	1У220-5	П/01-11-2020-АС, лист 16	$\frac{2 \times \Phi 2 \times 3,6 - A + 4 \times Р\Phi}{2 \times \Phi 2 \times 3,6 - A + 4 \times Р\Phi} \frac{3,0}{3,0}$	35	1

Шифр	Номер чертежа	Наименование	Кол-во	Прим.
1,2ПСБ220-1	13260мм-м2	Промежуточная одноцепная	20	
1У220-4т+5	3.407.2-145.3 13KM	Анкерно-угловая стальная опора	4	
1У220-5+5	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	4	
1У220-5+10	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	6	
1У220-5+15	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	5	
1У220-5	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	1	
АIII (загл.3.0)	4.407-253	Закрепление ЖБ опор	40	
П2		Подпятник	40	
РЦ 3,5-6	3.407.9-158	Ригель	80	
Д14	3.407.9-158	Деталь крепления ригеля	80	
Φ2,7х4,5-А	3.407.1-144	Грибовидный подножник	32	
РФ 3,0	.	Ригель	72	
Д16	.	Деталь крепления ригеля	72	
Д18	.	Деталь крепления ригеля	144	
Φ2,7х3,5-А	3.407.1-144	Грибовидный подножник	44	
Φ2х3,6-А	3.407.1-144	Грибовидный подножник	4	

Примечание

1. Работать совместно с чертежом № П/01-11-2020-АС л. 50.
- *

- Залить бетоном марки В30 нижнюю часть каждого фундамента размером 3,0х5,0х1,0 м с уплотнением, обратную засыпку котлованов производить с тщательным послойным уплотнением до объемного веса каждого слоя не менее 1,7 т/м³.
2. Обратную засыпку котлованов производить с тщательным послойным уплотнением до объемного веса каждого слоя не менее 1,7 т/м³.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев					ВЛ 220 кВ ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе		РП	2	
Проверил	Долгинцев					Архитектурно-строительные решения				
Разработал	Шудин					Ведомость опор и фундаментов ЛЦ		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

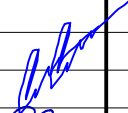
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	

Опоры		Фундаменты		Номера опор	Кол. опор
Чертеж монтажной схемы	Шифр	Установочный чертеж	Шифр		
П/01-11-2020-АС, лист 17	1,2ПСБ220-1	П/01-11-2020-АС, лист 51	AIII (загл.3.0) AIII (загл.3.0)	6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 37, 38	21
П/01-11-2020-АС, лист 19	1У220-5+5	П/01-11-2020-АС, лист 8	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}$	5, 14, 25, 39	4
П/01-11-2020-АС, лист 19	1У220-5+5	П/01-11-2020-АС, лист 9	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}$	9	1
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 10	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A}$	15, 16, 23	3
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 11	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}$	22	1
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 12	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 2 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 2 \times \text{РФ } 3,0}$	26, 40	2
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 13	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A}$	27	1
П/01-11-2020-АС, лист 20	1У220-5+10	П/01-11-2020-АС, лист 14	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 2 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2,7 \times 3,5 - A + 2 \times \text{РФ } 3,0}$	34, 42	2
П/01-11-2020-АС, лист 21	1У220-5+15	П/01-11-2020-АС, лист 15	$\frac{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2,7 \times 4,5 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}$	35*, 41*	2
П/01-11-2020-АС, лист 22	1У220-5	П/01-11-2020-АС, лист 16	$\frac{2 \times \Phi 2 \times 3,6 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}{2 \times \Phi 2 \times 3,6 - A + 4 \times \text{РФ } 3,0}$	36	1

Шифр	Номер чертежа	Наименование	Кол-во	Прим.
1,2ПСБ220-1	13260мм-м2	Промежуточная одноцепная	21	
1У220-5+5	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	5	
1У220-5+10	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	6	
1У220-5+15	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	5	
1У220-5	3.407.2-156.3 05KM	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	1	
AIII (загл.3.0)	4.407-253	Закрепление ЖБ опор	42	
П2		Подпятник	42	
РЦ 3,5-6	3.407.9-158	Ригель	84	
Д14	3.407.9-158	Деталь крепления ригеля	84	
Φ2,7х3,5-А	.	Грибовидный подножник	40	
РФ 3,0	.	Ригель	56	
Д16	.	Деталь крепления ригеля	56	
Д18	.	Деталь крепления ригеля	112	
Φ2,7х4,5-А	.	Грибовидный подножник	24	
Φ2х3,6-А	.	Грибовидный подножник	4	

Примечание

1. Работать совместно с чертежом № П/01-11-2020-АС л. 50.
- * - Залить бетоном марки В30 нижнюю часть каждого фундамента размером 3,0х5,0х1,0 м с уплотнением, обратную засыпку котлованов производить с тщательным послойным уплотнением до объемного веса каждого слоя не менее 1,7 т/м³.
2. Обратную засыпку котлованов производить с тщательным послойным уплотнением до объемного веса каждого слоя не менее 1,7 т/м³.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Туюкубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев					РП		3		
Проверил	Долгинцев					Ведомость опор и фундаментов ПЦ		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		
Разработал	Шубин									

Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов опор (рытье котлованов, установка фундаментов, ригелей, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями СН РК 4.04-07-2019, СП РК 4.04-107-2013 "Электротехнические устройства".
2. Установка фундаментов должна производиться в осушенном котловане по заданным размерам установочных чертежей.
- Осушка производится путем откачивания воды из приямка (водоотлив), расположенного вне контура подножника. Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
3. Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается после полной засыпки котлована и устройством отмокстки по верху.
4. В связи с недостаточной прочностью фундаментов предусматривается усиление нижней части фундаментов заливкой бетоном марки В30 (аналогично марки бетона фундаментов) размером 3,0 х 5,0 х 1,0 м как показано на установочном чертеже фундаментов. Расход бетона на одну опору составит 60 м³.
5. Обратную засыпку котлованов для всех опор производить слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ для фундаментов с недостаточной прочностью закрепления с контролем влажности грунта. На установочных чертежах фундаментов в примечании указано с какой плотностью и для каких опор требуется уплотнять грунт.
6. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СН РК 5.01-01-2013, СП РК 5.01-101-2013 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
7. В связи с просадочностью грунтов под фундаменты предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м. Для ЖБ опор щебеночная подготовка принята толщиной 0,25 м для выравнивания основания под фундаменты. Фракция щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
8. Для безопасности работ при разработке котлованов применить шпунтовое ограждение из деревянных щитов многократного использования, предусмотренное проектом. Шпунтовое ограждение также служит водонепроницаемой преградой.
9. Разработку котлованов, установку фундаментов, и опор выполнять в сухое летнее время года.
10. Установка ригелей на фундаментах анкерно-угловых опор (их привязка и ориентация относительно оси опоры) должна производиться в строгом соответствии с установочным чертежом.
11. Вокруг всех опор по верху выполнить трамбованную глиняную отмокстку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмокстка высотой 0,2 м должна иметь уклон от центра опор и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, обеспечивающим отвод атмосферных вод, а также для исключения просадочности грунтов.
12. Для опор, устанавливаемых в просадочных грунтах I типа, выполнить следующие мероприятия:
- а) для предотвращения замачивания основания из просадочного грунта атмосферными водами во время строительства, необходимо до минимума сократить срок между разработкой котлована и возведением фундамента. Последний полуметровый слой грунта выше проектной отметки подошвы фундамента вскрывать непосредственно перед укладкой фундамента.
- б) котлован должен быть откопан с недобором 0,3 м, затем необходимо произвести трамбовку основания котлована с расчетом доведения объемного веса скелета грунта котлована не менее 1,7 т/м³ на глубину не менее 1,6 м.
- в) обратную засыпку котлована производить перемятым в увлажненном состоянии местным грунтом с тщательным послойным трамбованием тяжелыми трамбовками слоями 20–30 см.
- г) вокруг опор по верху выполнить трамбованную глиняную отмокстку (см. п. 11).
- д) по опорам ВЛ не допускается пропуска оросителей или нагорных канав длиннее, чем на 10 м от опоры. Оросители или водосточные каналы на участке не менее 15 м в районе опоры должны быть тщательно спланированы, а стенки и днища их уплотнены или облицованы глинобетоном до 15 см.
13. Интервал между разработкой котлована и установкой фундаментов для всех опор сократить до минимума во избежание разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
14. В случае несоответствия физико-механических характеристик грунтов в натуре характеристикам, приведенным в проекте, наличие грунтовых вод руководство строительного треста должно сообщить об этом в проектную организацию для проверки и изменения при необходимости проектного решения.
15. Учитывая сейсмичность района проложения трассы (7, 8 баллов) на основании с СН РК 2.03-07-2013, СП РК 2.03-105-2013 «Строительство электросетевых объектов в сейсмических районах» стальные анкерно-угловые опоры приняты с распорками, устанавливаемые на уровне башмаков опор, являющиеся поясами жесткости, связывающие между собой как ноги опоры, так и фундаменты.
16. Установка опор на фундаменты, не законченные сооружением и не полностью засыпанные грунтом, запрещается.

17. При подъеме стальных опор на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
18. При креплении опоры на фундаменте при необходимости допускается устанавливать между пятой опоры и верхней плоскостью фундамента не более четырех стальных прокладок общей толщиной до 40 мм. Геометрические размеры прокладок в плане должны быть не менее размеров пяты опоры. Прокладки должны быть соединены между собой и пятой опоры сваркой.
19. При монтаже проводов на анкерно-угловых опорах тяговый механизм должен быть расположен в пролёте смежном с монтируемым на расстоянии не менее 2,5 h от опоры, где h – высота подвеса на опоре монтируемого провода.
- Вопросы установки и монтажа опор, включая вопросы техники безопасности, решаются в специальных разработках – технологических картах, совместно с которыми должны рассматриваться конструкции опор.
20. Монтаж всех опор, проводов и тросов на опорах производится в соответствии с технологическими картами, разработанными специализированными организациями.
21. При установке степ-болтов на стальных опорах для обслуживания опор во время эксплуатации необходимо обратить особое внимание на установку пружинных шайб под гайки степ-болтов.
22. При сборке металлоконструкций резьба болтов не должна входить в глубину отверстия более чем наполовину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки.
- Закрепление гаек против отвертывания производить с помощью пружинных шайб или контргаек.
- Запрещается стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта.
- Гайки и контргайки следует закручивать до отказа от середины соединения к его краям.
- Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб. Допускается установка одной такой шайбы под головку болта.
- Головки и гайки болтов должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.
23. Все фундаментные элементы изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере СзС – не более 65 %, СзА – не более 7 %, СзА+С4АФ – не более 22 %.
- Марка бетона по водонепроницаемости – W6.
24. Фундаментные элементы покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного покрытия на основе лака ХП-734 в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 "Защита строительных конструкций от коррозии", СП РК 2.01-102-2014 "Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений". Защита выполняется в заводских условиях.
25. При частичном повреждении заводской гидроизоляции покрытие должно быть восстановлено на пикете путём окраски поврежденных мест.
26. Места, с поврежденным цинковым покрытием на металлоконструкциях, защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или покрасить краской БТ177 по ГОСТ 5631-79 в два слоя.
27. На опорах 1У220-5, 1У220-5+5, 1У220-5+10, 1У220-5+15 с горизонтальным крепление проводов верхнюю длинную траверсу ориентировать с внутренней стороны угла поворота ВЛ.
28. Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов разработаны на основании серий 3.407.1-144 выпуски 0, 1, 3.407.9-158 выпуски 1, 0-1, 3.407-115 выпуски 1, 2, 3.407.2-156 выпуски 0, 3, 3.407.2-145 выпуски 0, 3, 3.407.2-156 выпуски 0, 3, 3.407.2-166 выпуски 0, 2.

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

						П/01-11-2020-АС			
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
Н. контроль	Долгинцев					ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист	Листов
Проверил	Долгинцев					ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе	РП	4	
Разработал	Шудин					Архитектурно-строительные решения			
						Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов	ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Геометрические размеры

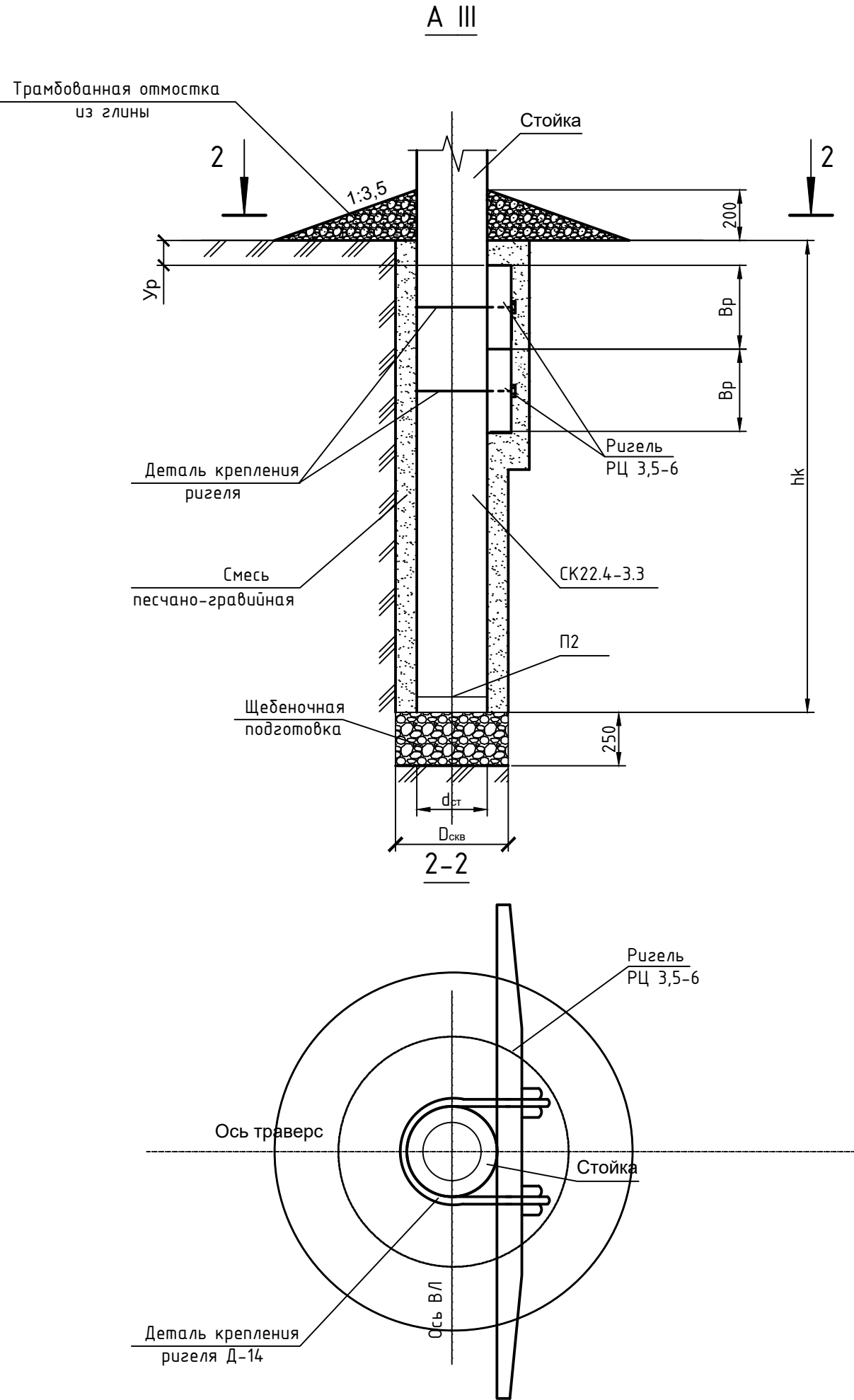
Тип закрепления	Тип стойки	h _к , м	d _{ст} , мм	У _р , мм	D _{сكب} , мм	B _р , PЦ3,5-6
АIII	СК22.4-3.3	3,0	650	300	900	500

Таблица объемов земляных работ

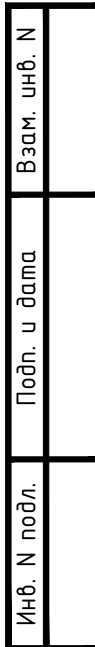
Тип закрепления	h _к , м	Сверление котлована, м³	Засыпка пазух песчано-гравийной смесью, м³	Устройство глиняного замка, м³	Ручная выемка под ригель РЦ 3,5-6(м³)	Трамбованная отмостка из глины, м³	Подушка из грав. смеси, м³
АIII	3,0	1,325	1,675	-	1,1	0,2	0,126

1. Общие указания по установке стоек железобетонных опор см. "Общие примечания к ведомости опор и фундаментов", чертеж П/01-11-2020-АС, лист 4.
2. Все железобетонные изделия приняты на сульфатостойких марках цемента.
3. Подсыпка снизу (подушка) из гравия. Обратную засыпку котлована производить песчано-гравийной смесью с послойным трамбованием.
4. Ригели и низ стойки СК22.4-3.3 от комля до высоты 0.6 м от земли покрыть гидроизоляционным лаком ХП-734.

						П/01-11-2020-АС		
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькудасском районе Туркестанской области. 3 очередь»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						ВЛ 220 кВ	Стадия	Лист
Н. контроль	Долгинцев					ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе	РП	5
Проверил	Долгинцев					Архитектурно-строительные решения		
Разработал	Шудин					Закрепления промежуточных железобетонных опор 1.2 ПСБ220-1 в грунте	ООО "EURASIA GLOBAL PROJECTS"	
							г. Алматы, 2025 г.	



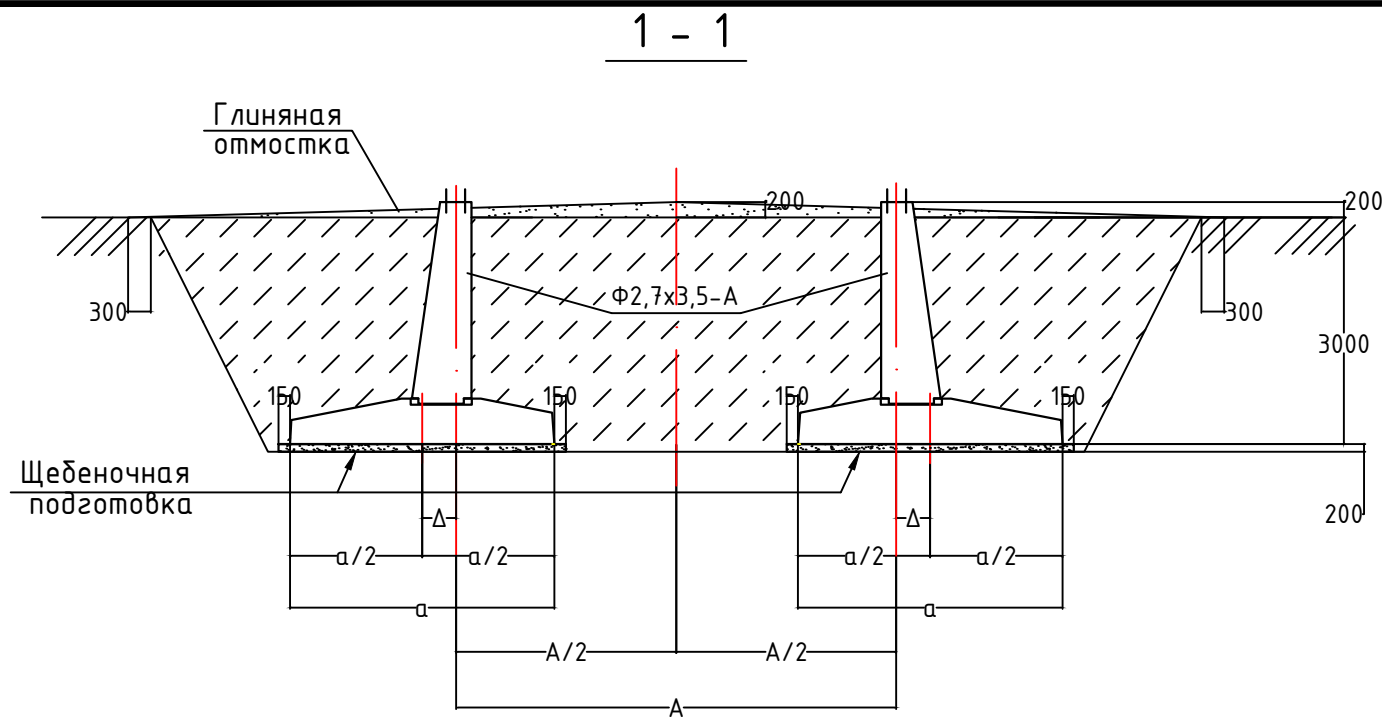
Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N



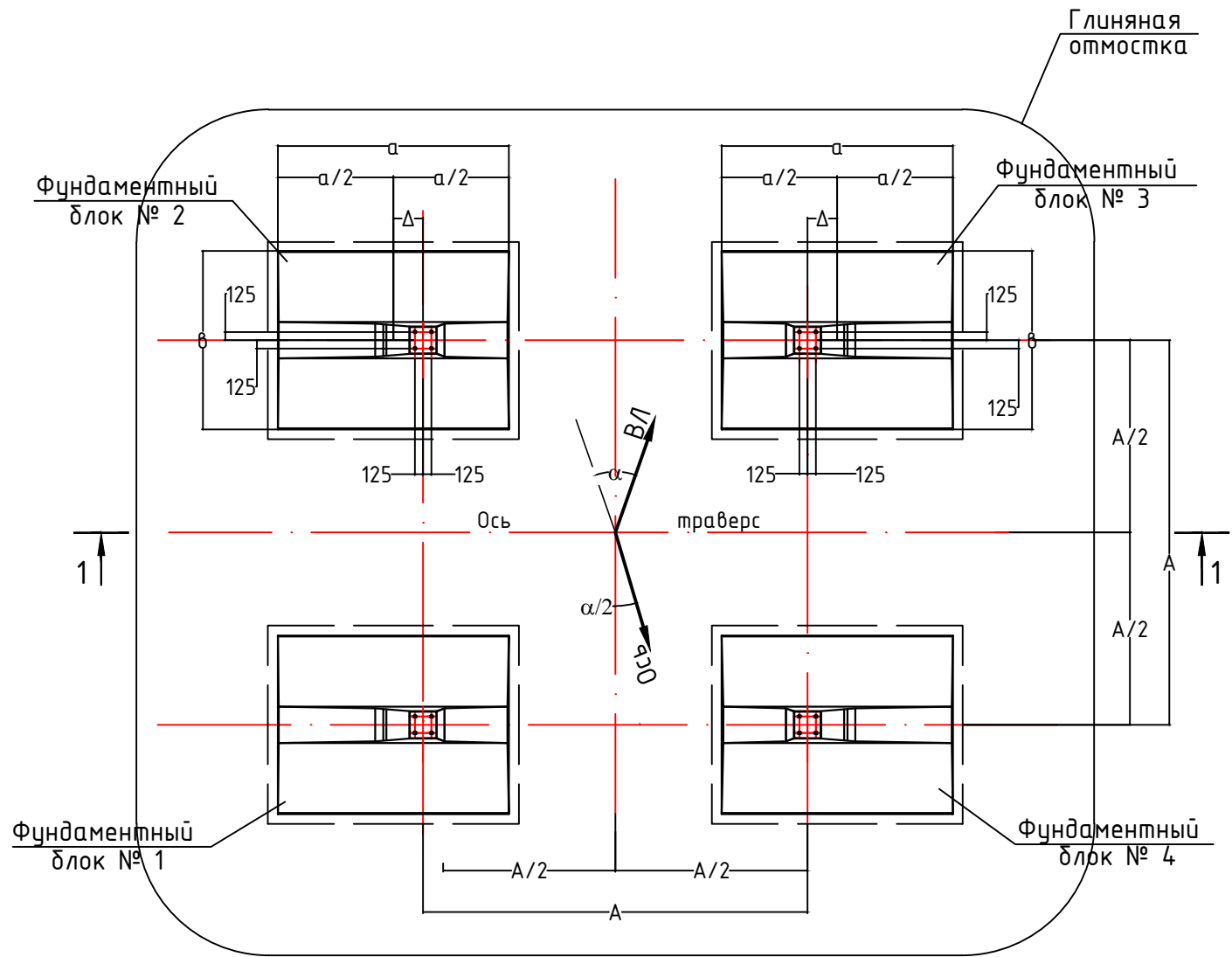
1. Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
2. Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
3. Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
3. Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
4. Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
5. Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
- Оставшийся грунт спланировать.
6. Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
8. Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
9. Чертёж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
- Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

Формат A4x3

Инв. N подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. N	

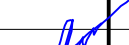


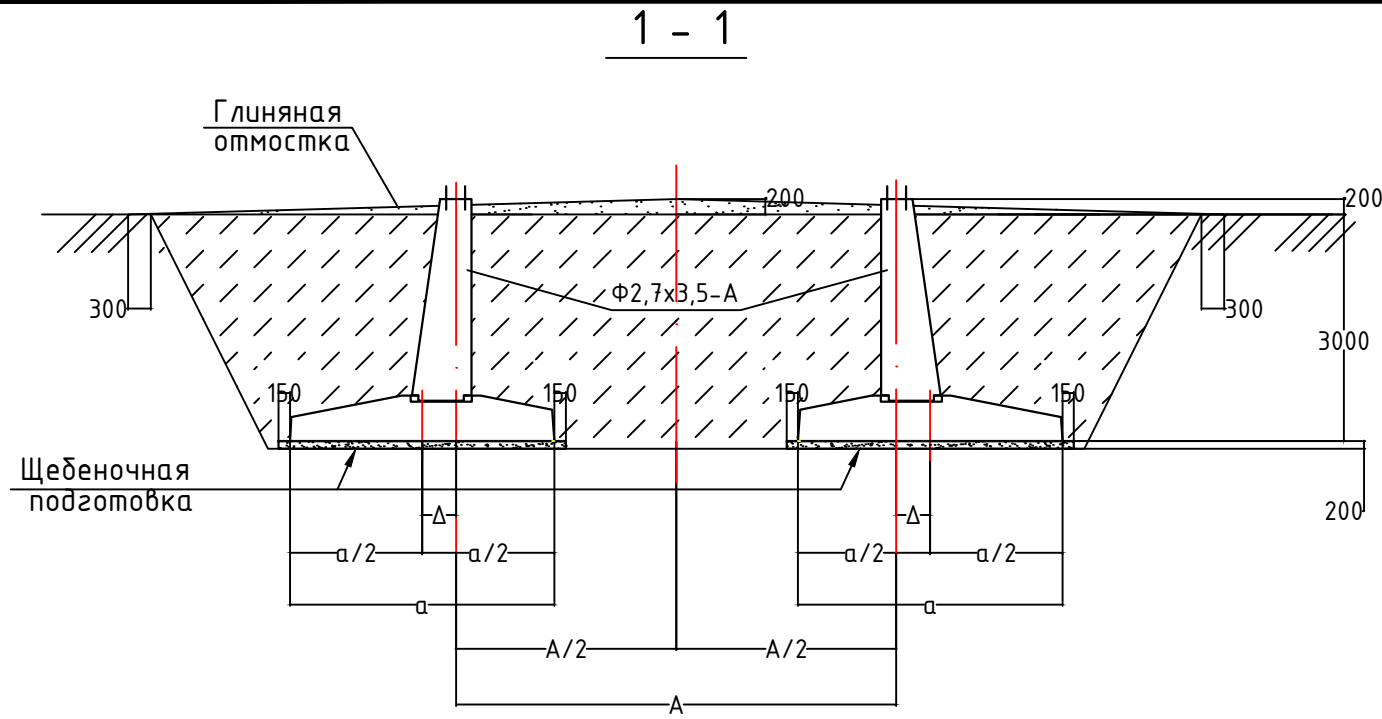
План расположения фундаментов



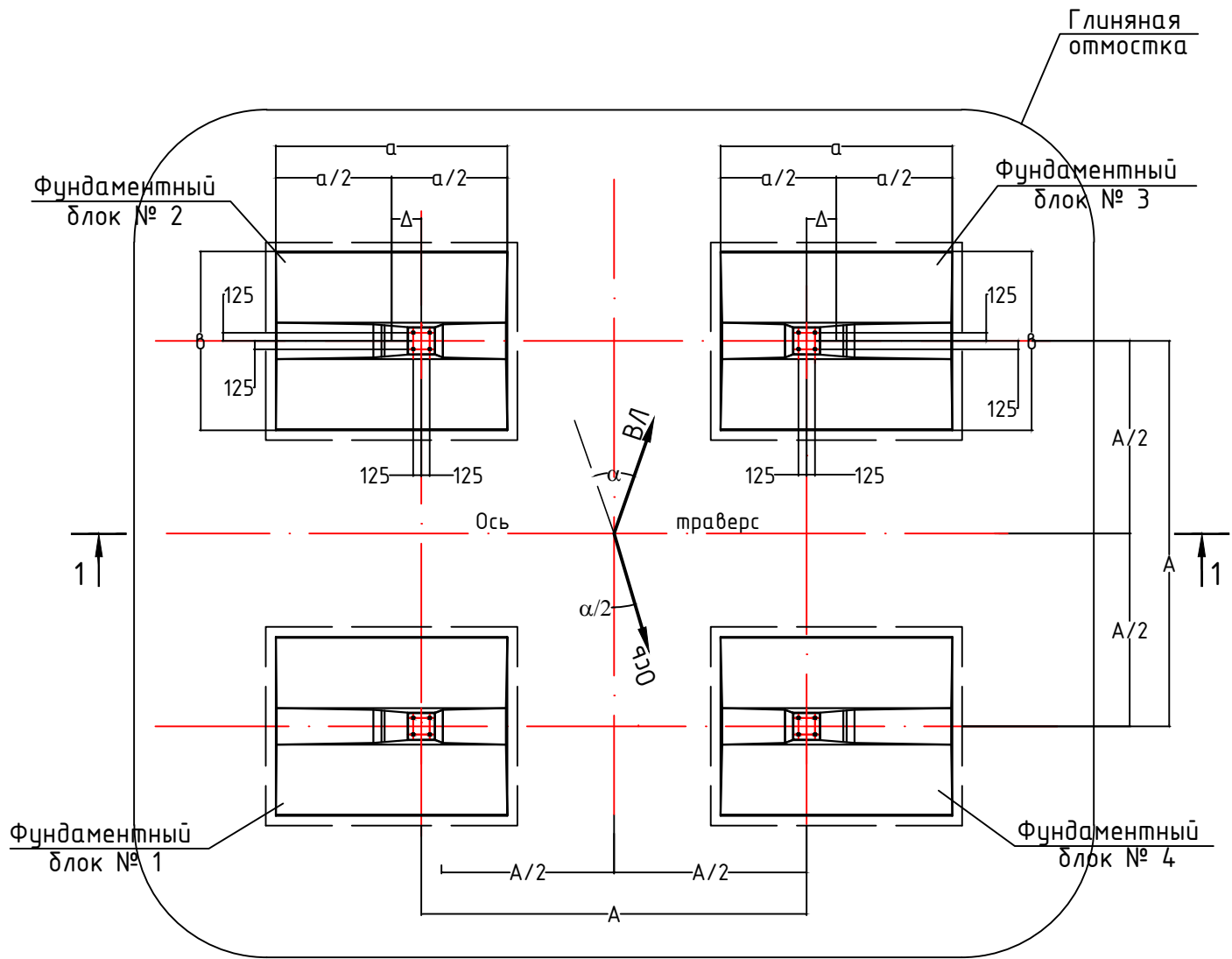
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
1У220-4т+5	2,3	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	-	-	-	-	6770	3500	2700	450	114,64	10,2	452,06	400,57	51	13

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев					ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе		РП	7	
Проверил	Долгинцев				Архитектурно-строительные решения					
Разработал	Шудин					Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-4т+5 №2,3		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

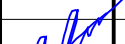


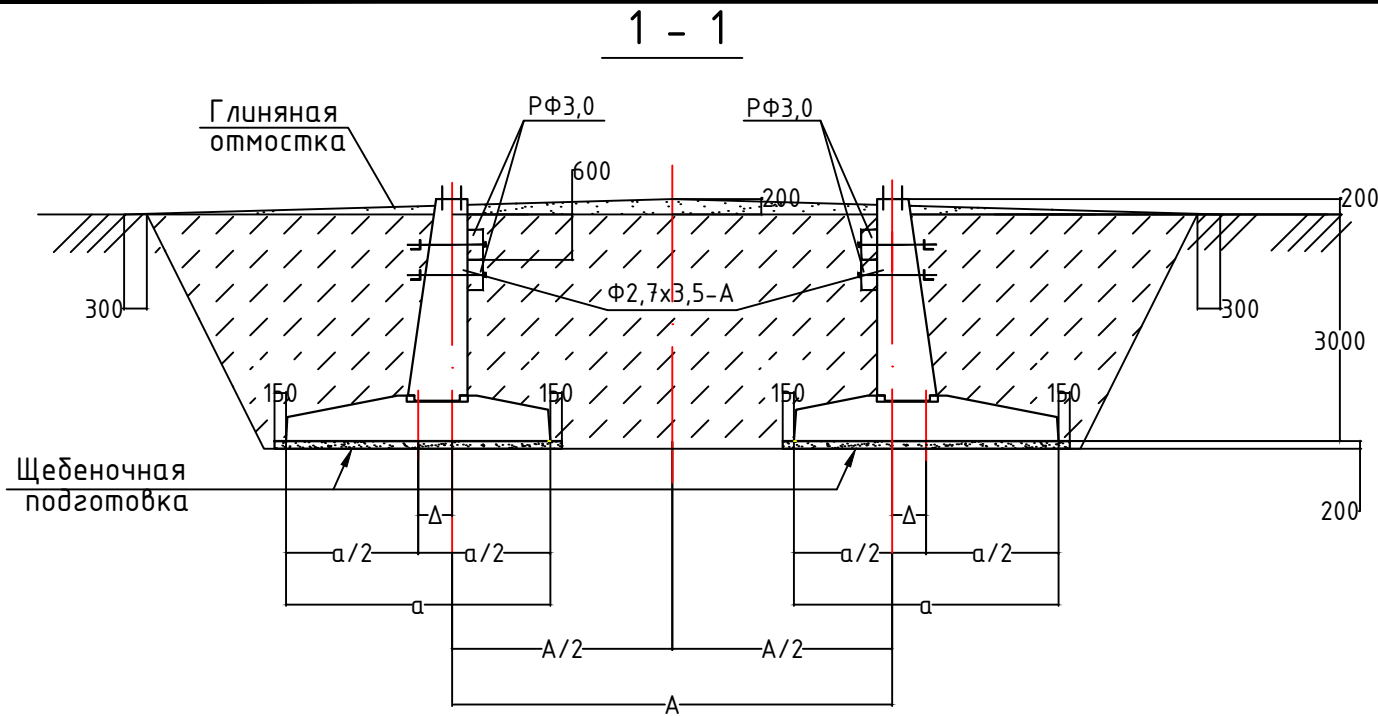
План расположения фундаментов



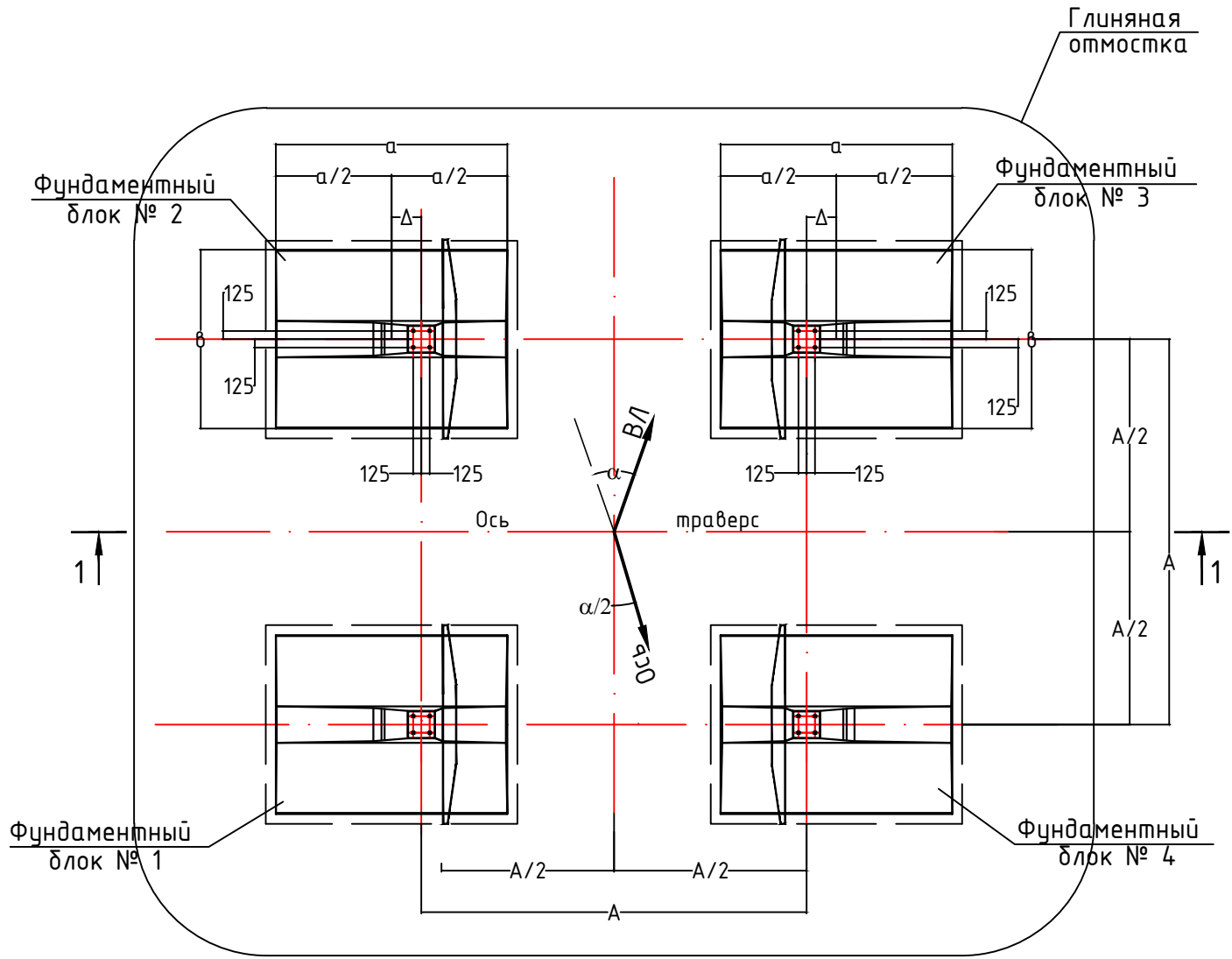
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда-ментн-ых блоко-в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м²	Щебеночная подготовка, м³	Земляные работы, м³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли-чест. шт.	Марка	Коли-чест. шт.	Марка	Коли-чест. шт.										
1У220-5+5	5(ЛЦ), 13(ЛЦ), 24(ЛЦ), 5(ПЦ), 14(ПЦ), 25(ПЦ), 39(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	-	-	-	-	6460	3500	2700	450	114,64	10,2	429,03	379,2	50	13

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Долгинцев				ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	8	
Разработал		Шубин				Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+5 №5(ЛЦ), 13(ЛЦ), 24(ЛЦ), 5(ПЦ), 14(ПЦ), 25(ПЦ), 39(ПЦ)		TOO “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.		



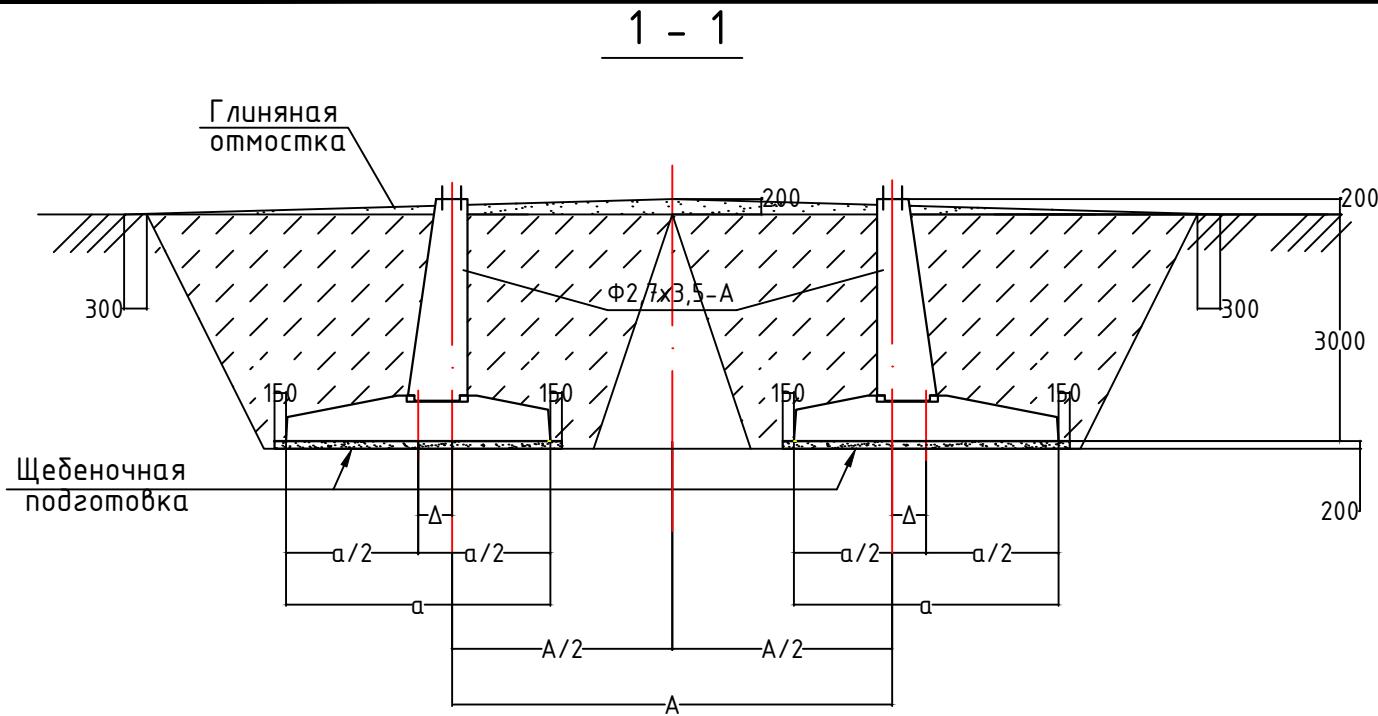
План расположения фундаментов



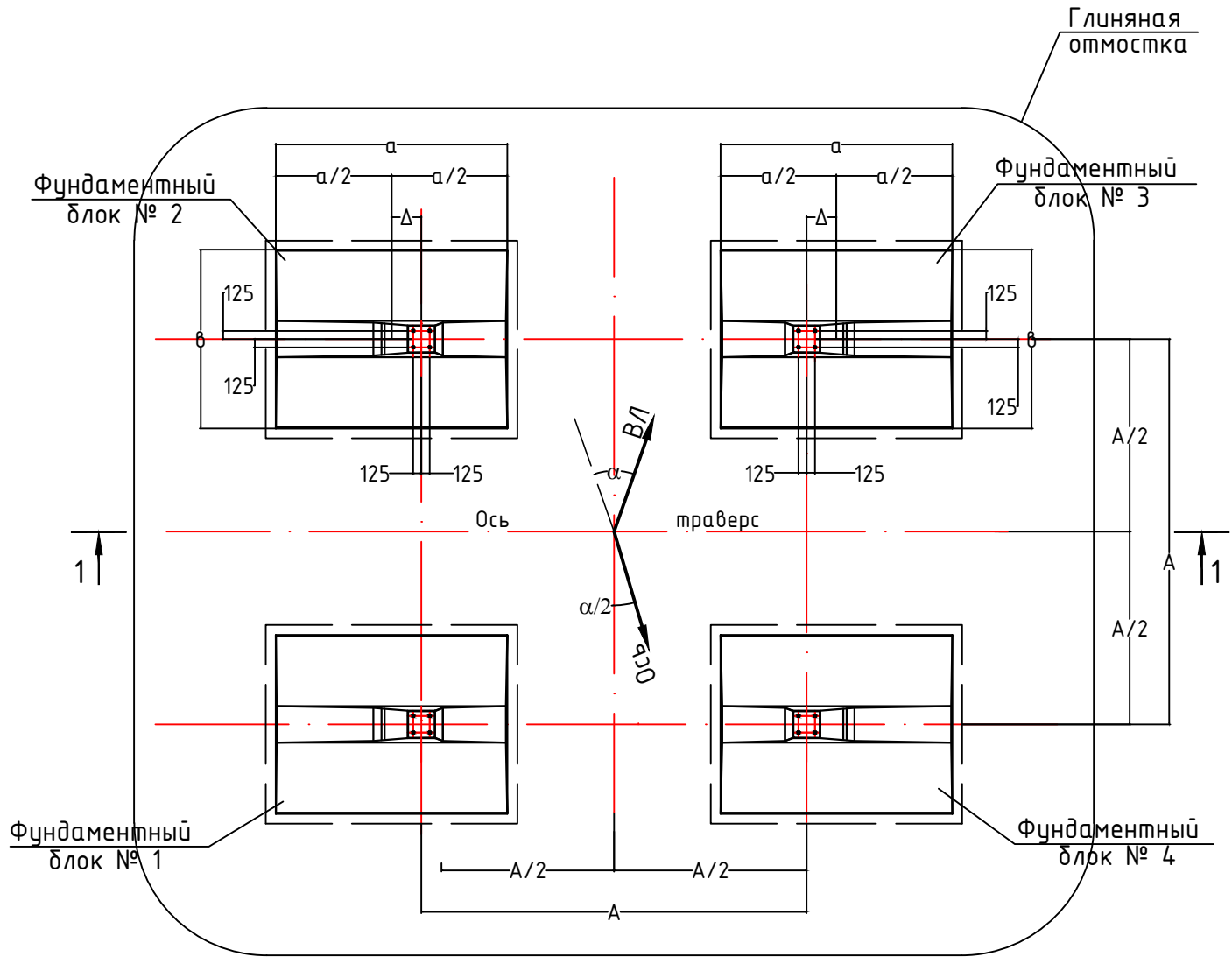
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
19220-5+5	9(ЛЦ),9(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	РФ3,0	8	Д-16 Д-18	8 16	6460	3500	2700	450	149,84	10,2	429,03	377,6	51	13

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС					
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов	
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	9		
Проверил		Долгинцев									
Разработал		Шудин				Установочный чертёж фундаментов для опор 19220-5+5 №9(ЛЦ),9(ПЦ)		ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.			



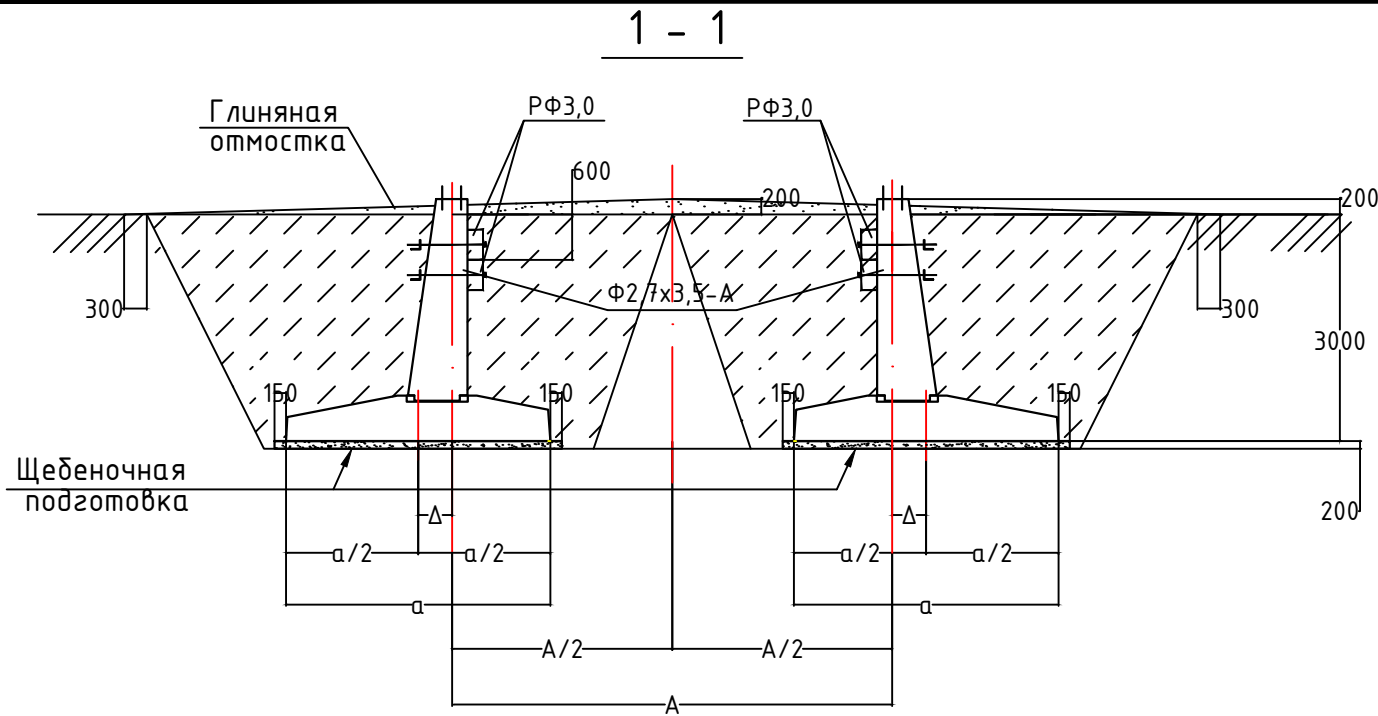
План расположения фундаментов



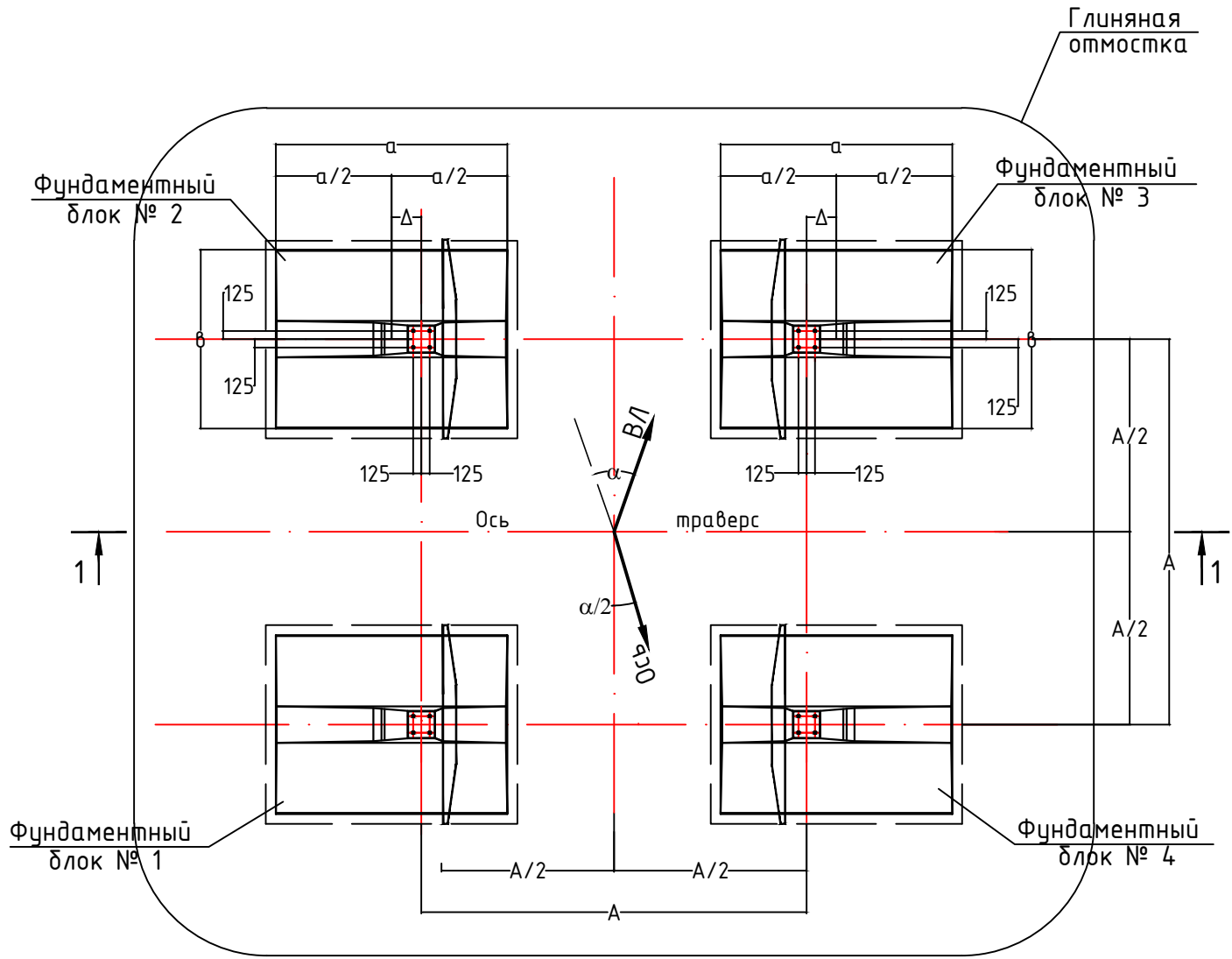
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
19220-5+10	14(ЛЦ), 15(ЛЦ), 22(ЛЦ), 15(ПЦ), 16(ПЦ), 23(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	-	-	-	-	7710	3500	2700	450	114,64	10,2	347,85	291,10	57	17

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
- Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев					ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе		РП	10	
Проверил	Долгинцев					Архитектурно-строительные решения				
Разработал	Шубин					Установочный чертёж фундаментов для опор 19220-5+10 №14(ЛЦ), 15(ЛЦ), 22(ЛЦ), 15(ПЦ), 16(ПЦ), 23(ПЦ)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

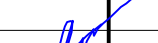


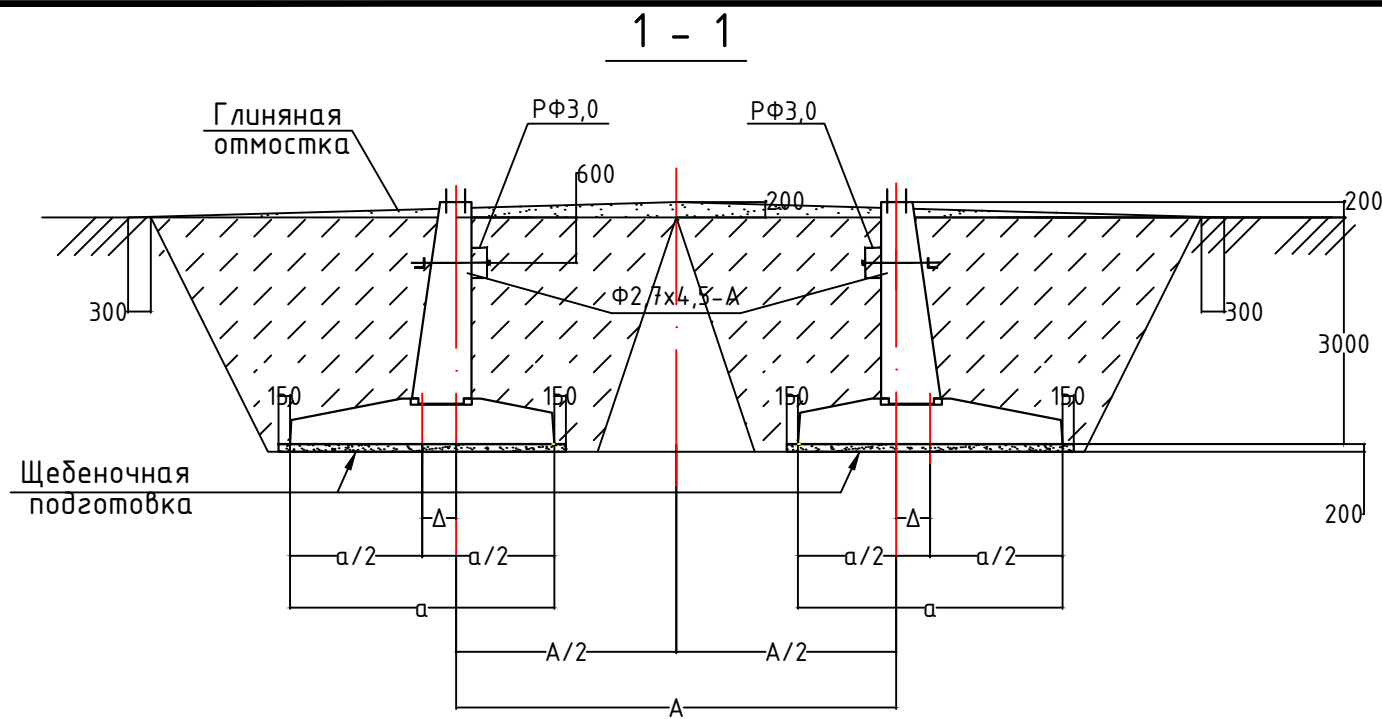
План расположения фундаментов



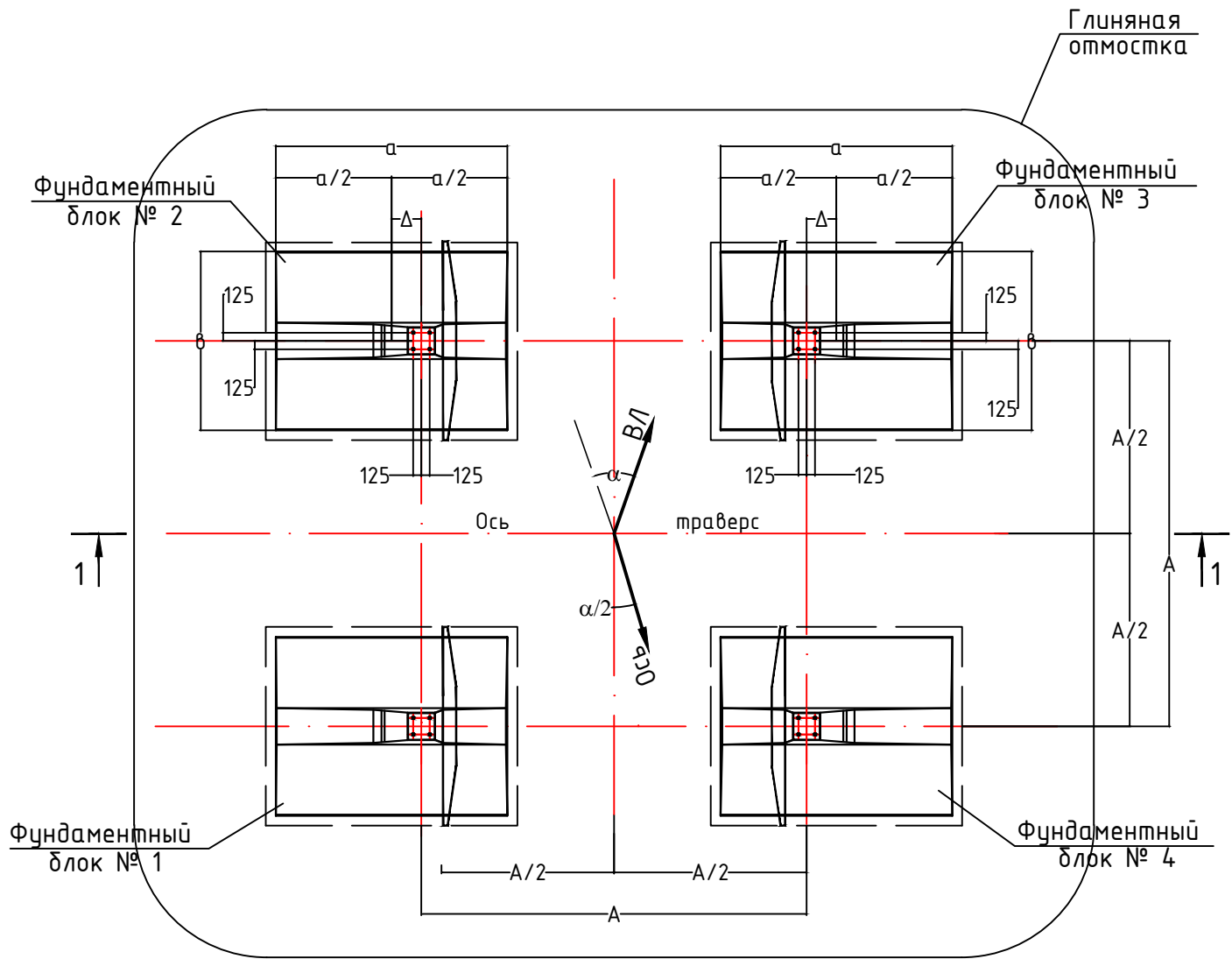
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отсыпка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
1У220-5+10	21(ЛЦ),22(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	РФ3,0	8	Д-16 Д-18	8 16	7710	3500	2700	450	149,84	10,2	347,85	287,5	60	17

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отсыпки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отсыпку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отсыпка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев							РП	11	
Проверил	Долгинцев									
Разработал	Шудин					Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+10 №21(ЛЦ),22(ПЦ)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

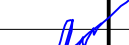


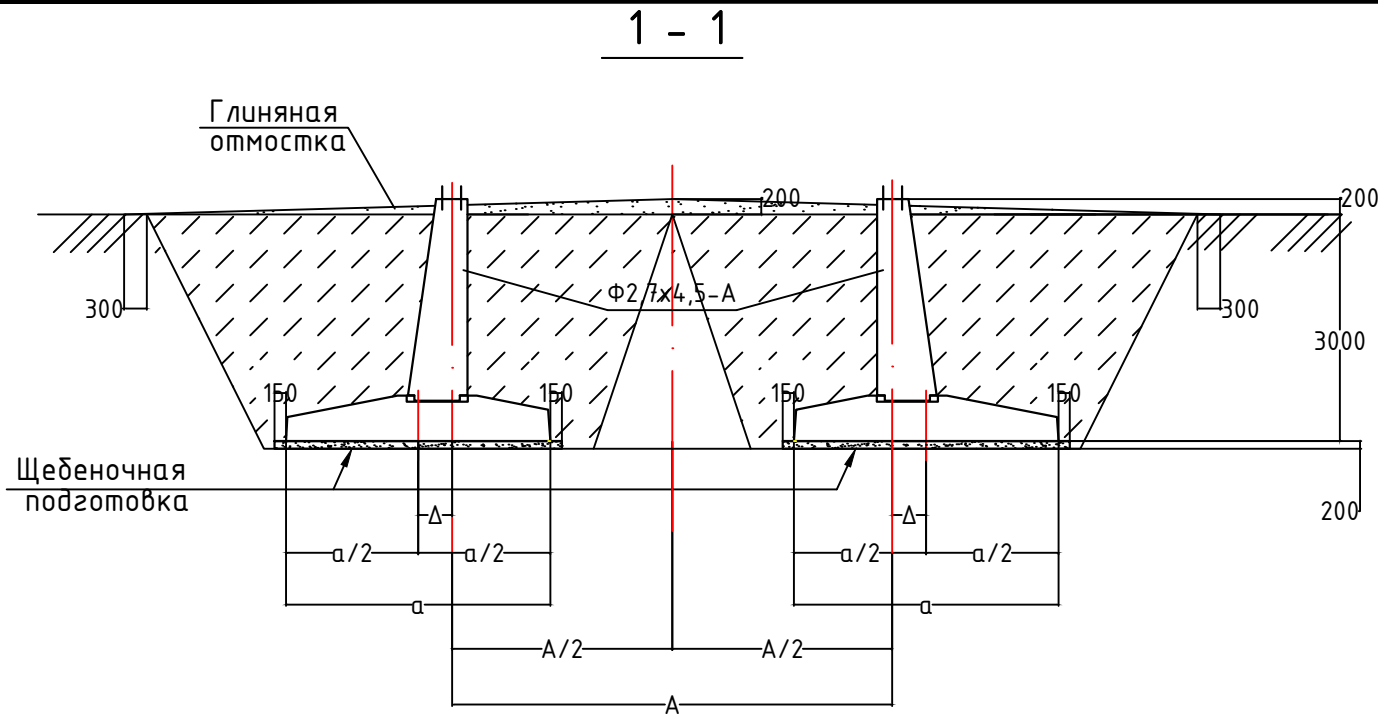
План расположения фундаментов



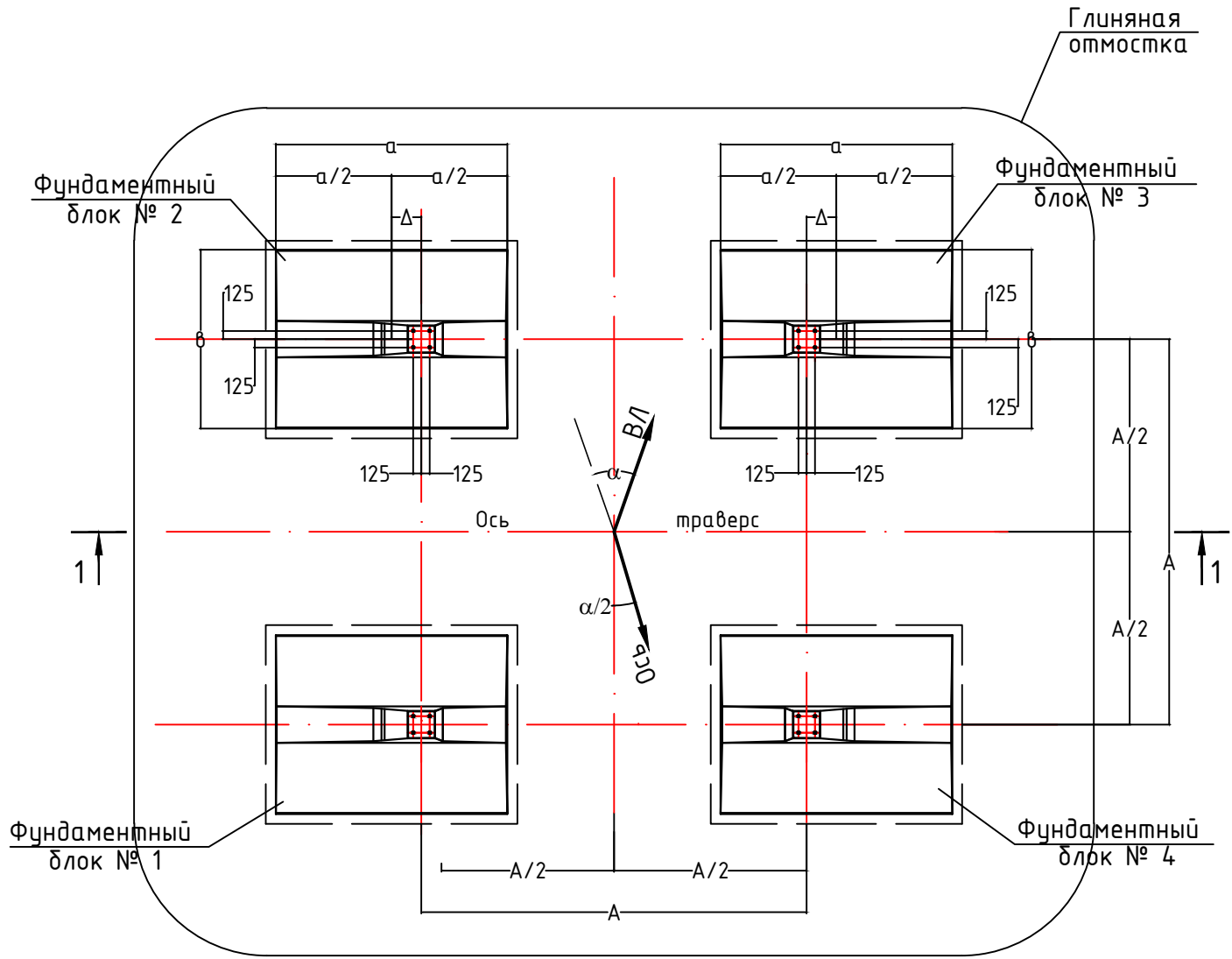
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м²	Щебеночная подготовка, м³	Земляные работы, м³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отсыпка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
1У220-5+15	25(ЛЦ), 38(ЛЦ), 26(ПЦ), 40(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х4,5-А	4	РФ3,0	4	Д-16 Д-18	4 8	8960	4500	2700	450	157,04	12,8	347,85	280,76	67	20

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отсыпки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отсыпку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отсыпка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов
Н. контроль	Долгинцев					ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе		РП	12	
Проверил	Долгинцев				Архитектурно-строительные решения					
Разработал	Шудин					Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+15 №25(ЛЦ), 38(ЛЦ), 26(ПЦ), 40(ПЦ)		ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.		



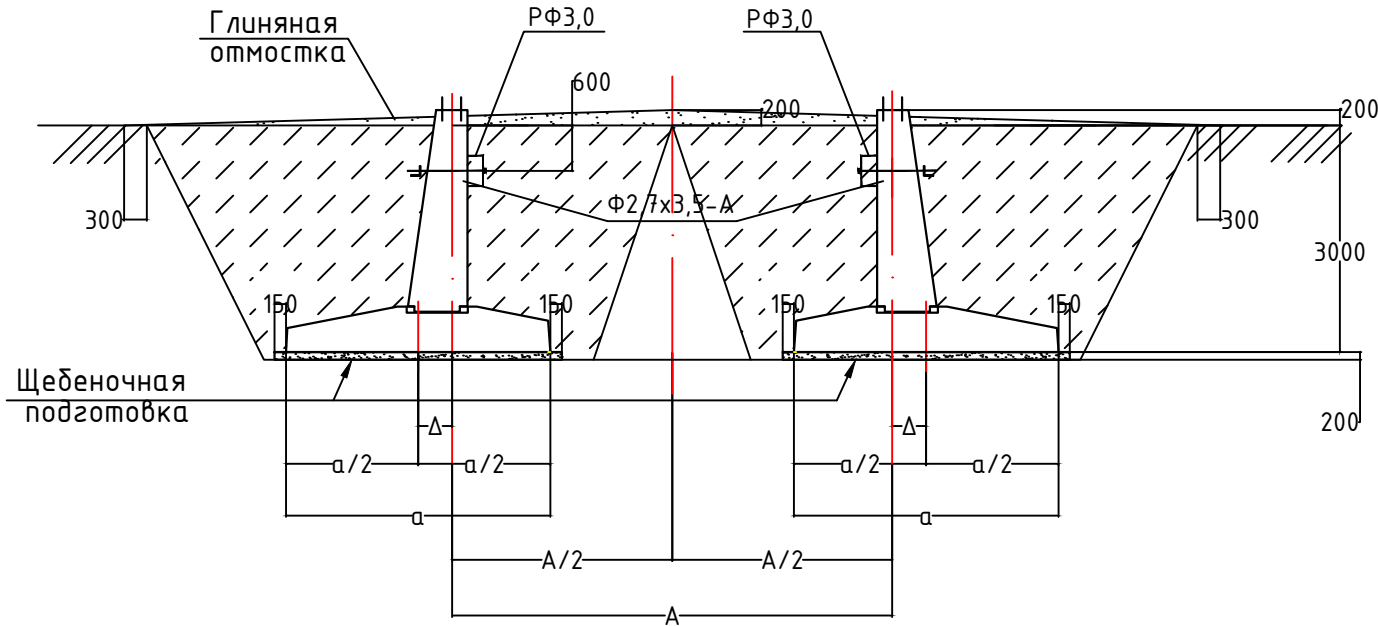
План расположения фундаментов



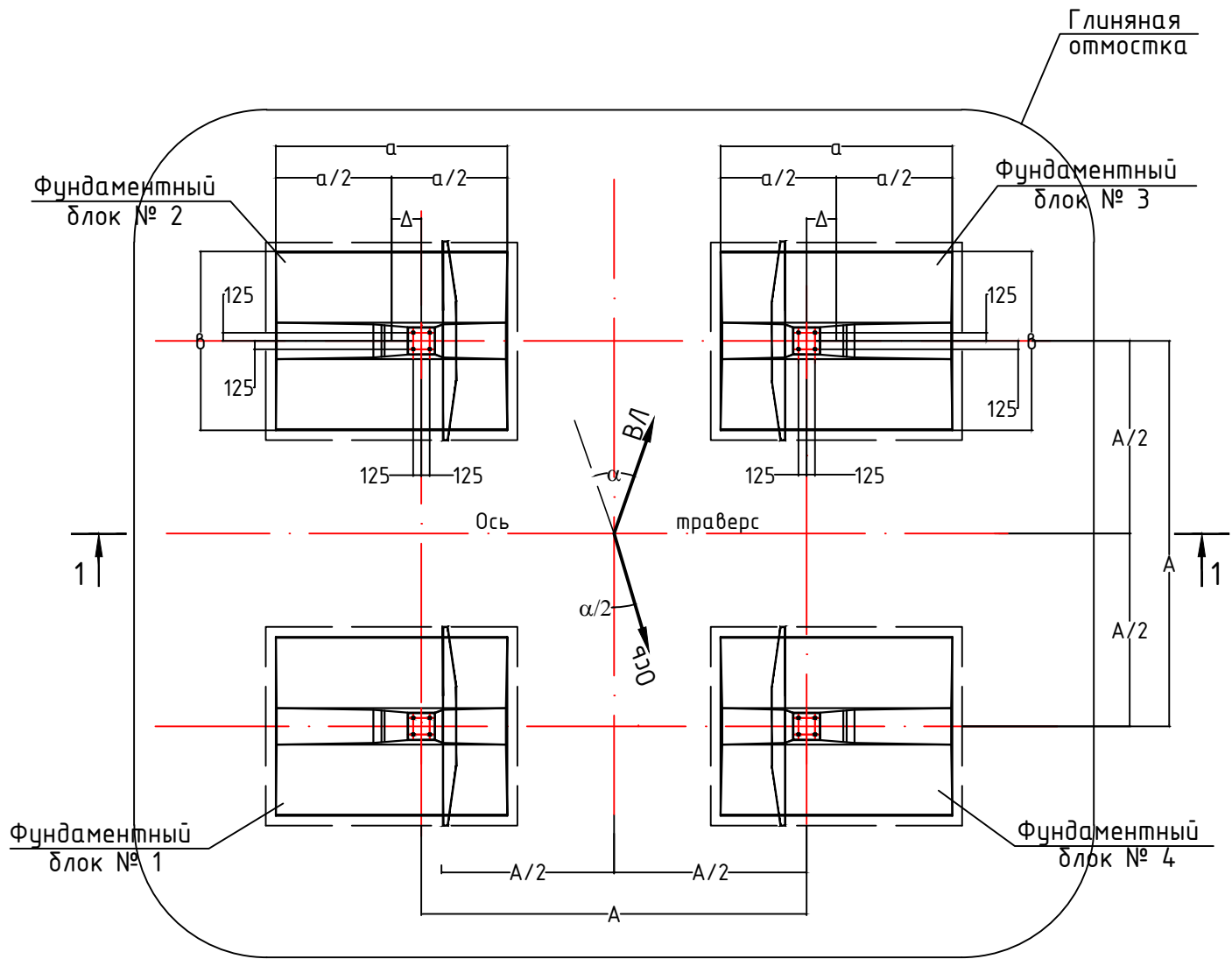
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
19220-5+15	26(ЛЦ), 27(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х4,5-А	4	-	-	-	-	8960	4500	2700	450	139,44	12,8	347,85	281,56	66	20

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС		
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		
Н. контроль	Долгинцев					Стадия		
Проверил	Долгинцев					Лист		
Разработал	Шудин					Листов		
						РП		
						13		
						ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

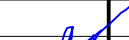


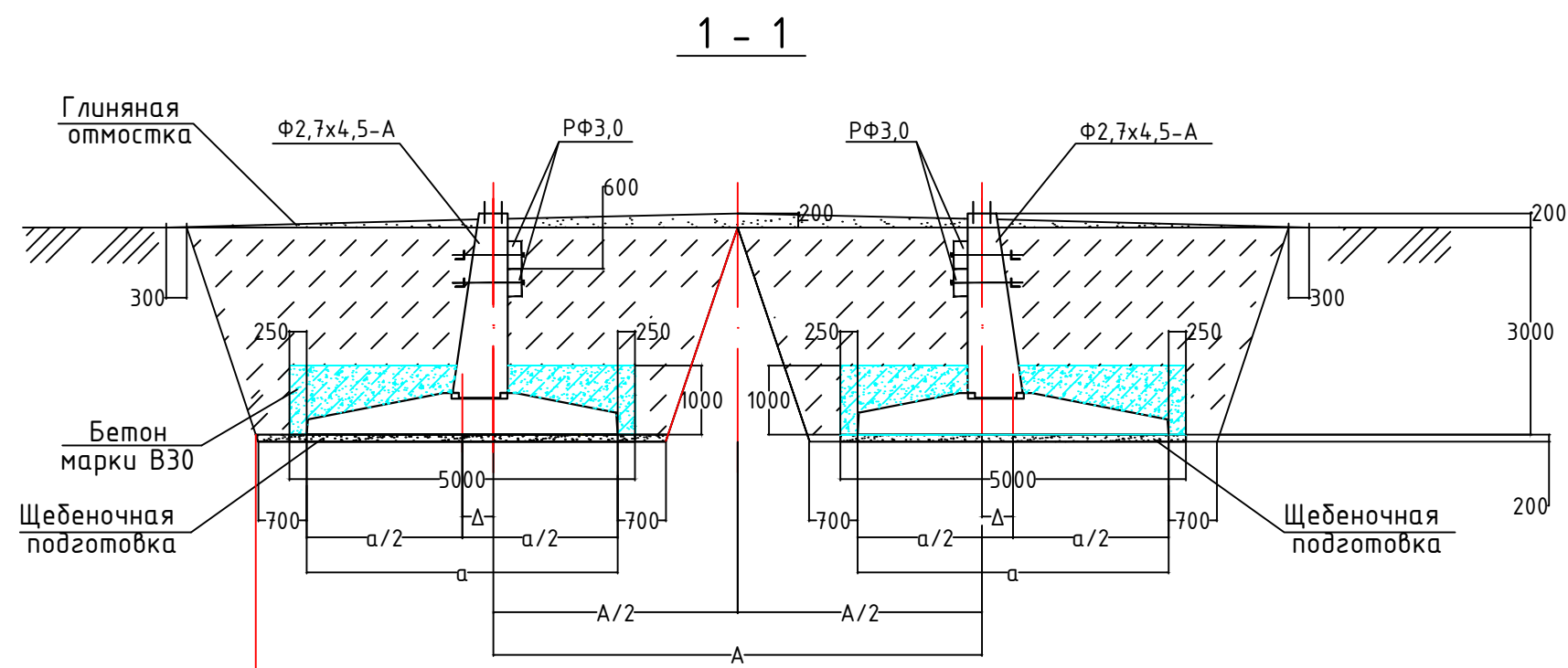
План расположения фундаментов



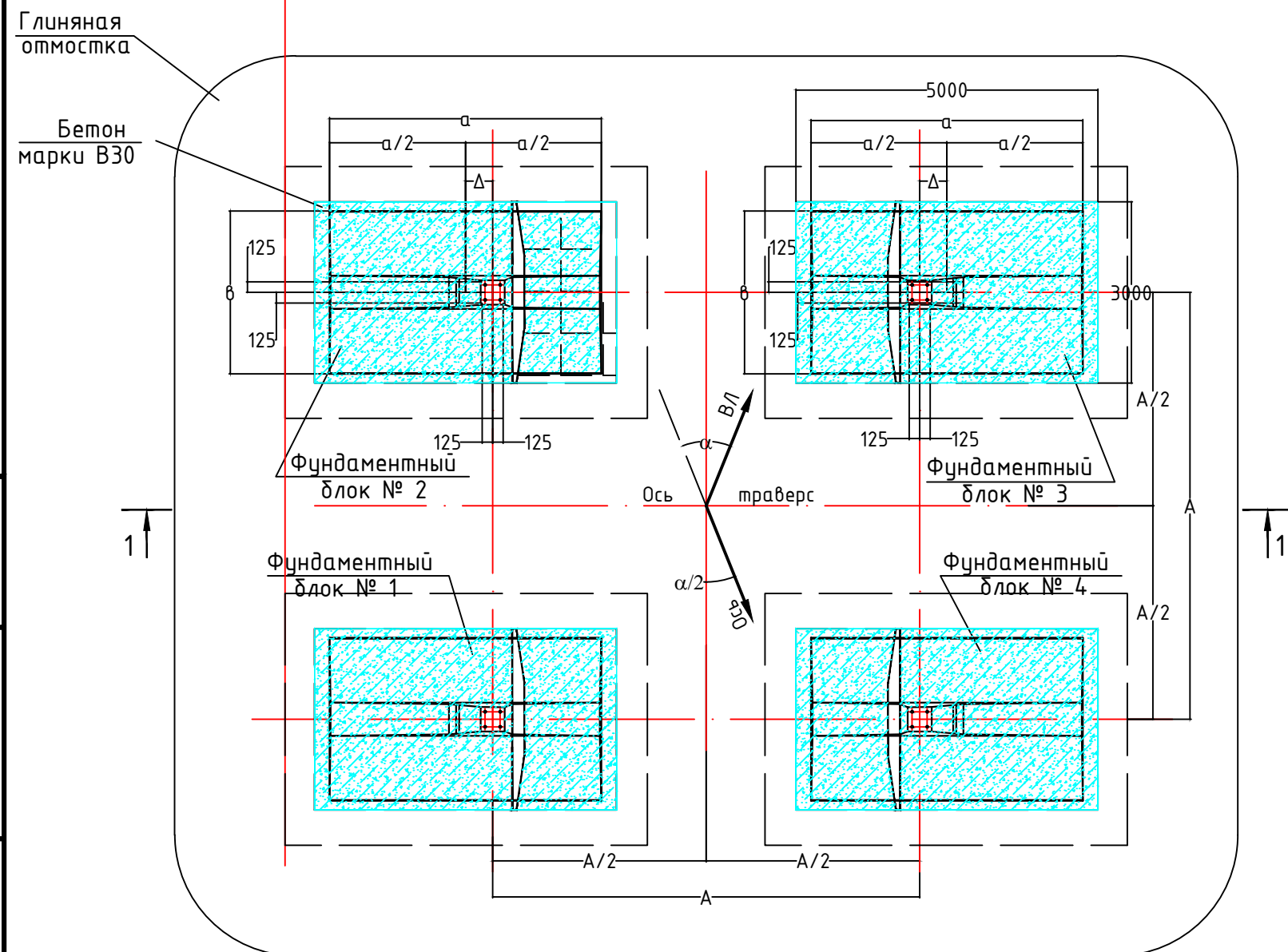
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментн ых блоко в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м²	Щебеночная подготовка, м³	Земляные работы, м³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
1У220-5+10	33(ЛЦ), 40(ЛЦ) 34(ПЦ), 42(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х3,5-А	4	РФ3,0	4	Д-16 Д-18	4 8	7710	3500	2700	450	132,24	10,2	347,85	290,3	58	17

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключению возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
- Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС					
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов	
Проверил		Долгинцев				ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	14		
Разработал		Шудин				Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5+10 №33(ЛЦ), 40(ЛЦ) 34(ПЦ), 42(ПЦ)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.			



План расположения фундаментов



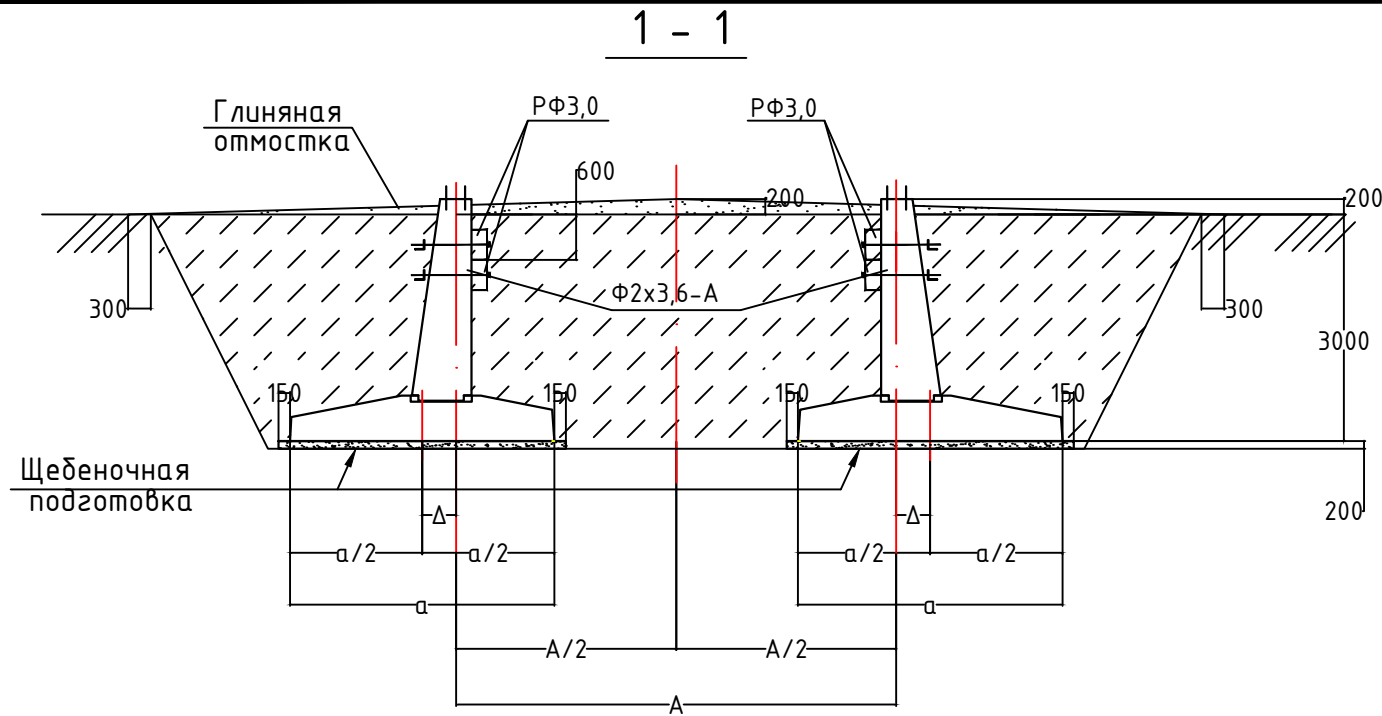
Шифр опор	№№ опор	№№ фунда- ментных блоков	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м ²	Щебеночная подготовка, м ³	Земляные работы, м ³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отсыпка из прибойной глины
			Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.	Марка	Коли- чест. шт.										
1У220-5+15	34(ЛЦ), 39(ЛЦ) 35(ПЦ), 41(ПЦ)	1, 2 3, 4	Ф2,7х4,5-А	4	РФ3,0	8	Д-16 Д-18	8 16	6460	4500	2700	450	174,64	12,8	347,85	297,96	50	20

Примечания

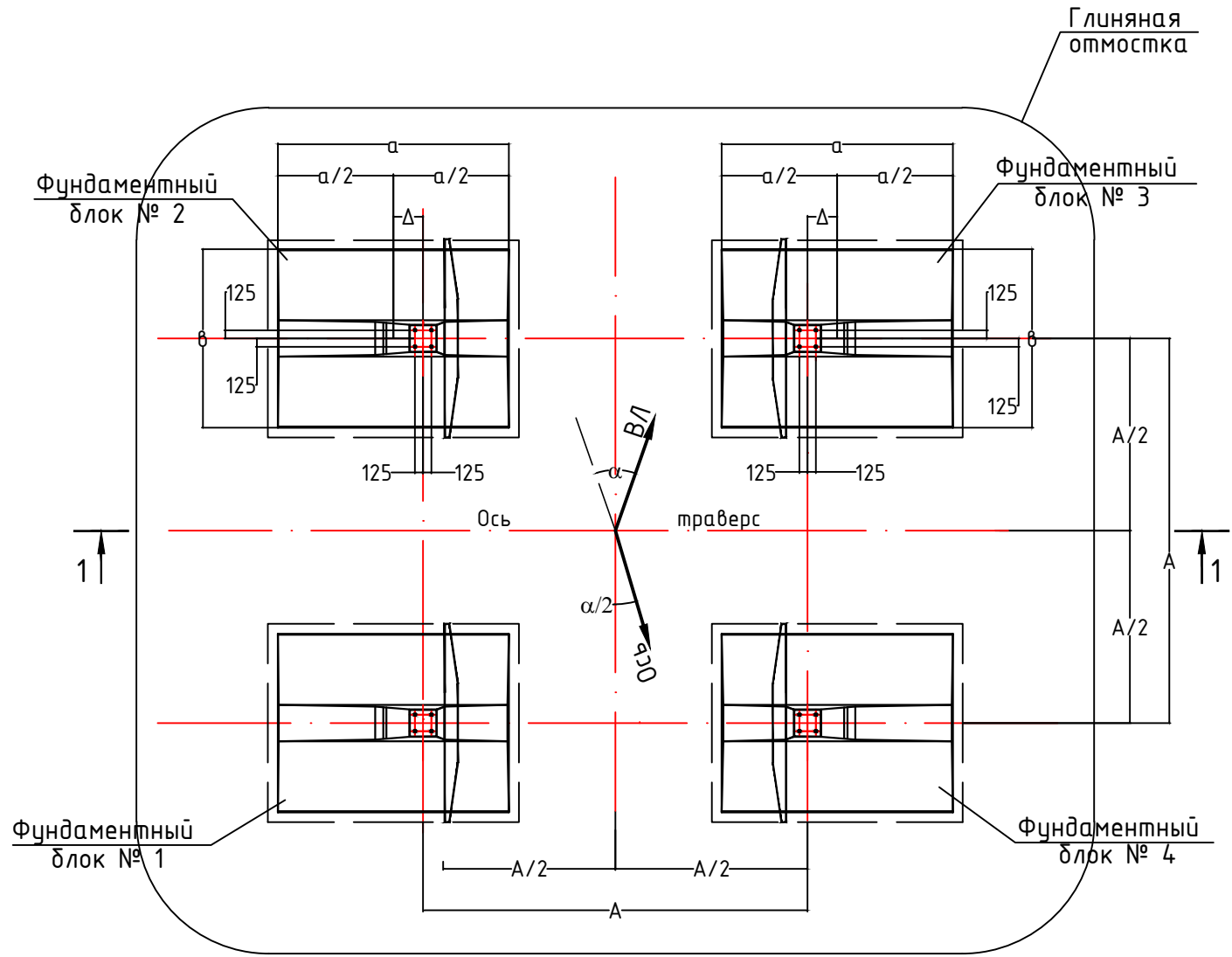
1. Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
2. Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
3. Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
4. Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
5. В связи с недостаточной прочностью фундаментов предусматривается усиление нижней части фундаментов залитой бетоном марки В30 (аналогично марки бетона фундаментов) размером 3,0 х 5,0 х 1,0 м с уплотнением. Расход бетона на одну опору составит 60 м³.
6. Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
- Оставшийся грунт спланировать.
7. Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключить возможность замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
8. Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежание разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
9. Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-14.4.0 00Д.

Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Н. контроль Проверил Разработал		Долгинцев				ВЛ 220 кВ ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		Стадия	Лист	Листов
		Долгинцев					РП	15		
		Шудин			Установочный чертёж фундаментов для опор 19220-5+15 №34(ЛЦ),39(ЛЦ),35(ПЦ),41(ПЦ)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.			



План расположения фундаментов

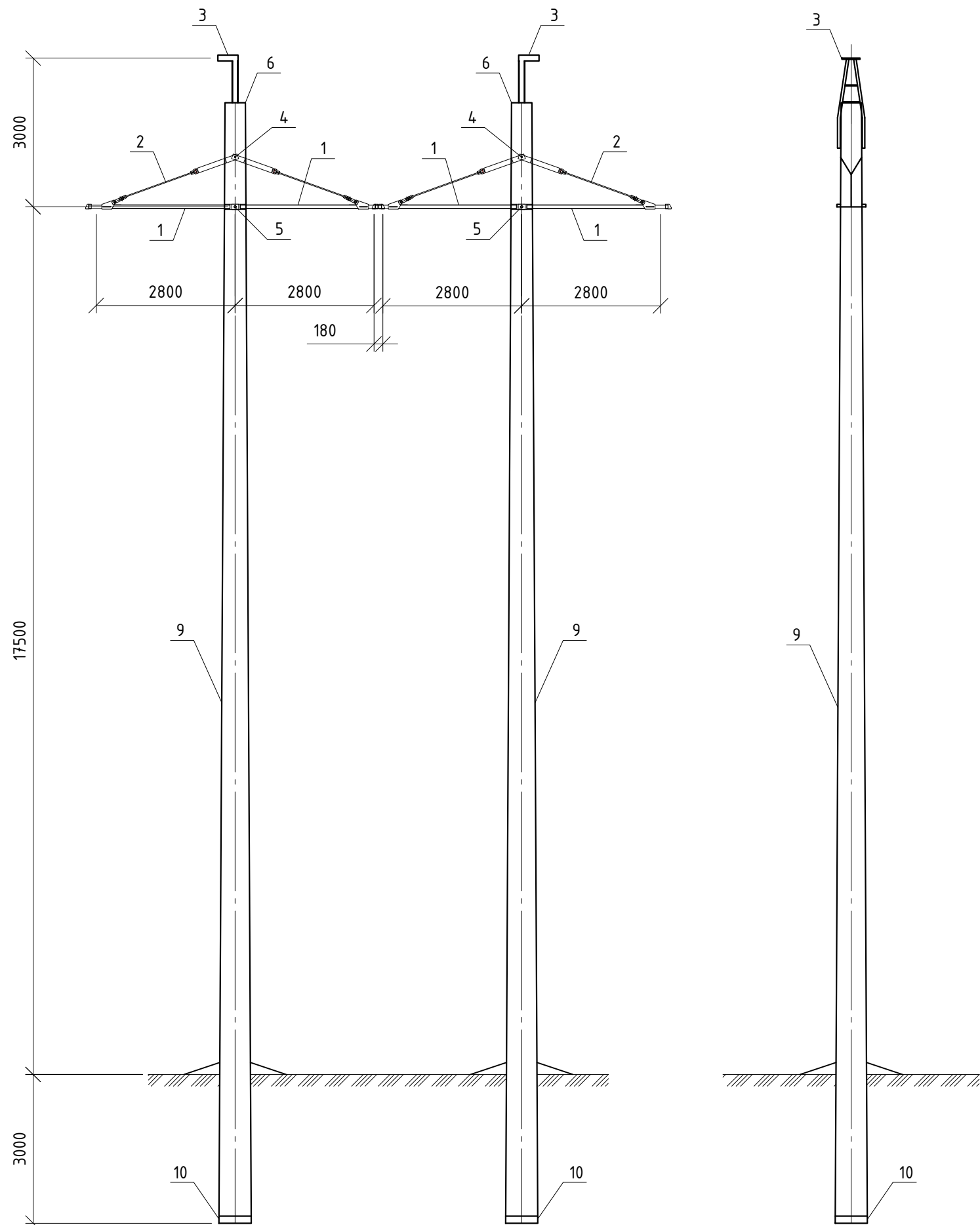


Шифр опор	№№ опор	№№ фунда-ментн-ых блоко-в	Марка и количество элементов						Размер, мм				Гидроизоляция м²	Щебеночная подготовка, м³	Земляные работы, м³			
			Фундамент- подножник		Ригель		Детали крепления ригеля		А	а	в	Δ			Выемка грунта (откос)	Засыпка местным грунтом	Планировка грунта	Глиняная отмостка из привозной глины
			Марка	Коли-чест. шт.	Марка	Коли-чест. шт.	Марка	Коли-чест. шт.										
1У220-5	35(ЛЦ),36(ЛЦ)	1, 2 3, 4	Ф2х3,6-А	4	РФ3,0	8	Д-16 Д-18	8 16	5210	3600	2000	450	129,92	8,2	298,07	260,39	38	11

- Примечания
- Общие указания по установке фундаментов, тип защитного антикоррозионного покрытия и условия его применения см. "Общие примечания к Ведомости опор и фундаментов".
 - Разработка котлованов под фундаменты должна вестись после снятия плодородного слоя на площади, занимаемой котлованами. Плодородный слой укладывается вокруг опор после полной засыпки котлована и устройством отмостки.
 - Срезку растительного слоя выполнить толщиной 0,2 м
 - Фундаменты должны устанавливаться на сухое выровненное основание.
 - Для выравнивания основания под фундаменты опор предусматривается щебеночная подготовка толщиной 0,2 м с тщательным трамбованием фракцией щебня 20 – 40 мм марки М-1000.
 - Обратную засыпку выполнять с контролем влажности грунта слоями с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³. Толщину слоёв принимать по проекту производства работ в соответствии с СН РК 5.01-01-2013 раздел 5.6 «Насыпи и обратные засыпки», которая определяется опытным путём в зависимости от мощности грунтоуплотняющей машины и количества ударов для достижения проектной плотности грунта засыпки.
 - Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, растительные, илистые и другие грунты с примесями органических веществ.
 - Оставшийся грунт спланировать.
 - Вокруг опор по верху котлована выполнить трамбованную глиняную отмостку во избежание подтопления и исключения возможности замачивания грунтов основания поверхностными и техническими водами. Отмостка высотой 0,2 м в центре опоры должна выполняться с уклоном от центра и должна быть на 0,3 м шире засыпаемых пазух котлована, как показано на чертеже, обеспечивающим отвод атмосферных вод.
 - Интервал между разработкой котлованов и установкой фундаментов сократить до минимума во избежания разрушения стенок котлована при атмосферных воздействиях.
 - Чертеж разработан на основании типового чертежа серии 3.407.1-144.0 00Д.
 - Внимание! Засыпку котлованов производить после проверки всех установочных размеров фундаментов.

						П/01-11-2020-АС					
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов	
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	16		
Проверил		Долгинцев									
Разработал		Шудин					Установочный чертёж фундаментов для опор 1У220-5 №35(ЛЦ),36(ЛЦ)		ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

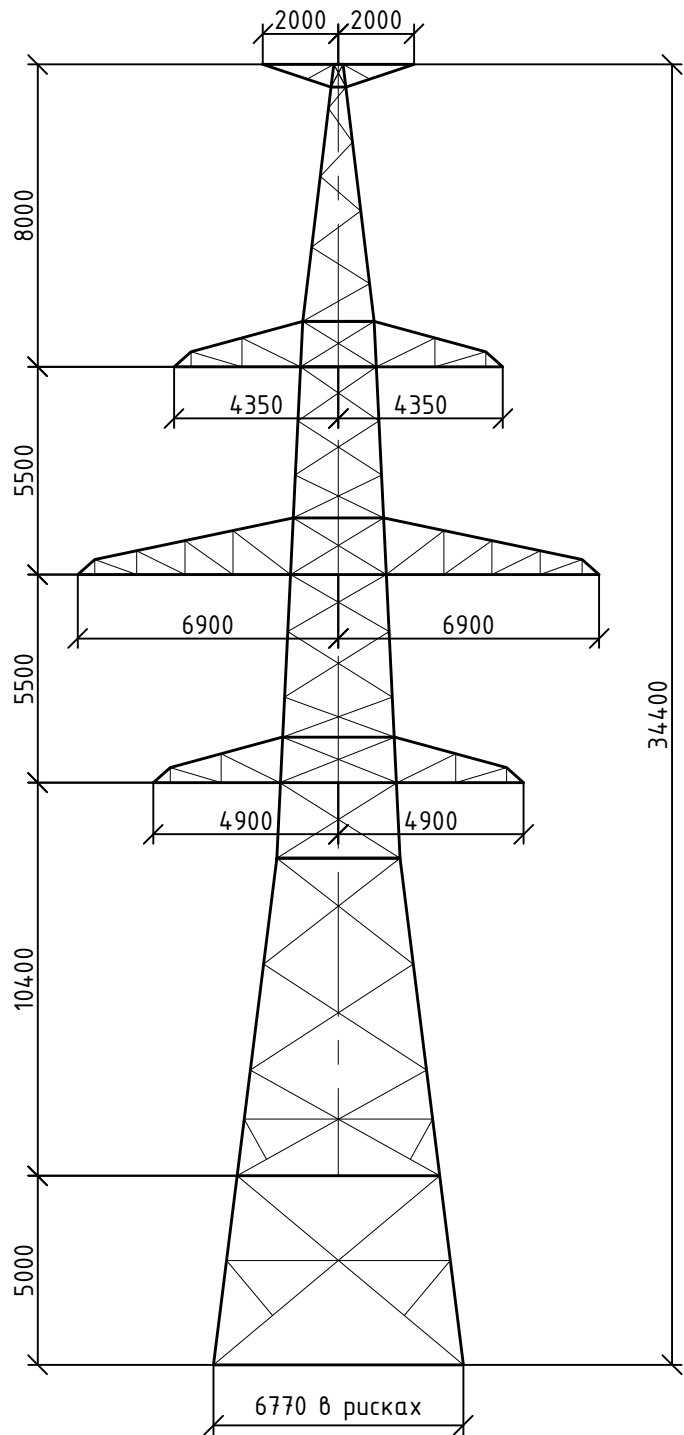
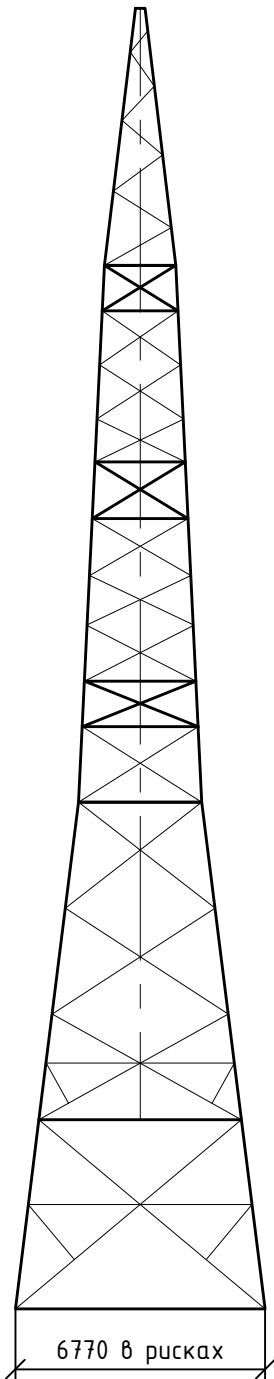


Спецификация					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание
		Документация			
		Технические требования			
	13260мм-м2-06СБ	Сборочный чертеж			
		Сборочные единицы			
1	13260мм-м3-112СБ	Пояс С84	4	57.9	
2	13260мм-м3-125СБ	Связь С93	4	13.7	
3	13260мм-м3-136СБ	Тросостойка С105	2	54.3	
4	13260мм-м3-156СБ	Спец. болт С116	4	2.9	
5	13260мм-м3-156СБ-01	Спец. болт С117	2	3.1	
		Стандартные изделия			
6	ГОСТ 7798-70	Болт М24-8gx70.46	1	0.37	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М24-7Н.4	1	0.11	
8	ГОСТ 11371-78	Шайба 24-004	2	0.03	
		Железобетонные изделия			
9	13226мм-м2-39СБ	Стойка СК22.4-3.3	2		1.81 м³
10	13226мм-м4-02СБ	Подпятник П2	2		0,017 м³

						П/01-11-2020-АС		
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист
Н. контроль	Долгинцев						РП	17/1
Проверил	Долгинцев							2
Разработал	Шудин							
						Паспорт опоры 1,2 ПСБ 220-1	ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.	
							Формат А3	

Перечень чертежей											
Обозначение			Наименование				Примечание				
13260мм-м3-112СБ			Пояс С84								
13260мм-м3-125СБ			Связь С93								
13260мм-м3-136СБ			Тросостойка С105								
13260мм-м3-156СБ			Спец. болт С116								
13260мм-м3-156СБ-01			Спец. болт С117								
Выборка металла на опору 1,2 ПСБ 220-1											
№ п/п		Сортамент		Кол-во, кг		ГОСТ сортамента		Марка и ГОСТ стали			
1		[10		272.8		ГОСТ 8240-97		С245 ГОСТ 27772-2021			
3		L 140x9		21.6		ГОСТ 8509-93					
4		• Ø 30		16.0		ГОСТ 2590-2006		См3 см5 ГОСТ 535-2005			
5		• Ø 24		36.4							
6		• Ø 20		7.2							
7		— 6		16.0		ГОСТ 106-2006		С245 ГОСТ 27772-2021			
8		— 8		12.8							
9		— 10		23.8							
10		Электроды		5		ГОСТ 9467-75		9466-75			
11		Метизы		6.7		Болты ГОСТ 7798-70		См20 ГОСТ 1050-2013			
12		Цинк		16.3							
Итого на опору				434.6							
Инв. N подл.						РП/02-07-2024-ЭВ				Лист	
					17/2						
	Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись					Дата	

Опора 1У220-4м+5



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору 1У220-4м+5

№ п/п	Сортамент	Кол-во, кг	ГОСТ сортамента	Марка и ГОСТ стали
1	Л 200х14	856	ГОСТ 8509-93	С345 ГОСТ 27772-2015
2	Л 200х12	1331		
3	Л 160х10	648		
4	Л 140х9	676		С245 ГОСТ 27772-2015
5	Л 110х8	1500		
6	Л 100х7	1928		
7	Л 90х7	1700		
8	Л 80х6	2359		
9	Л 70х6	601		
10	Л 63х5	1643		
11	Л 50х5	160		
12	Л 45х4	16		
13	— 40	256	ГОСТ 82-70	С345 ГОСТ 27772-2021
14	— 16	80		С255 ГОСТ 27772-2021
15	— 14	900		
16	— 12	312		С245 ГОСТ 27772-2015
17	— 10	552		
18	— 8	300		
19	Электроды	28		Э42А ГОСТ 9467-75
20	Метизы	741		С20Е2С ГОСТ 1050-2013
21	Цинк	609		
Итого на опору		17196		

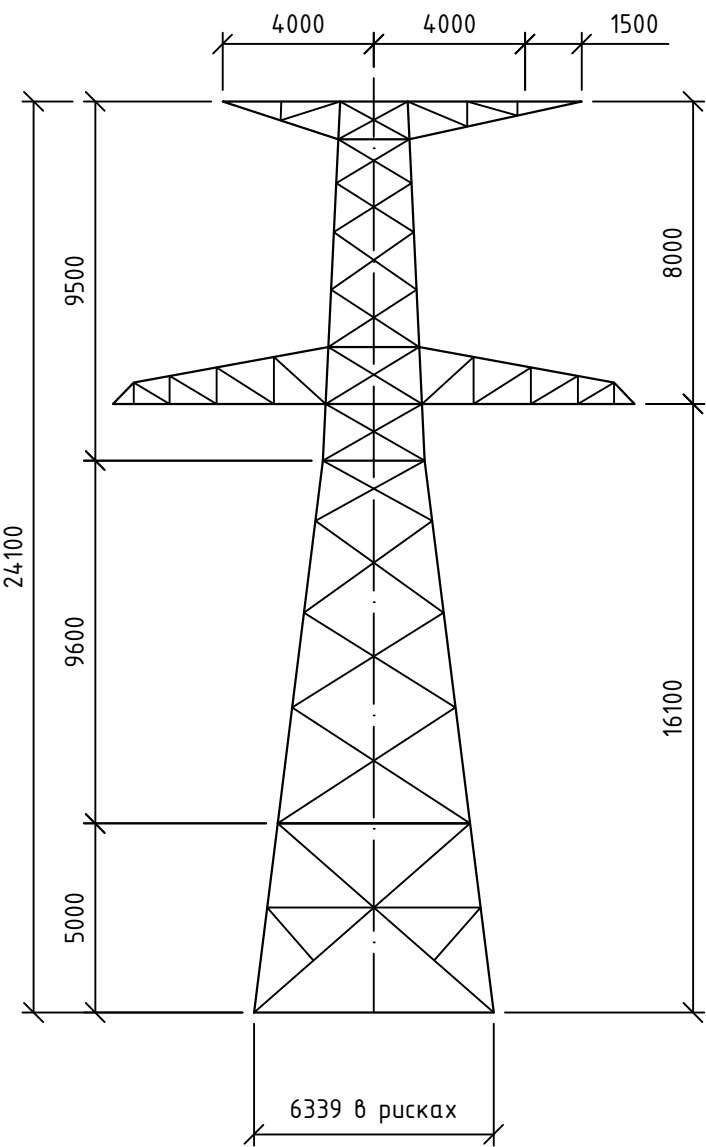
Перечень чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
П/01-11-2020-АС, л. 64	Паспорт опоры 1У220-4м+5	
3.407.2-145.3 13 КМ	Монтажная схема	
3.407.2-145.3 14 КМ	Геометрическая схема	
3.407.2-145.3 15 КМ	Узлы	
3.407.2-145.3 16 КМ	Расчетный лист	
3.407.2-145.3 17 КМ	Общие примечания	
П/01-11-2020-АС, л. 23	Технические требования к стальным опорам	

П/01-11-2020-АС

						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тьюлукбасском районе Туркестанской области. 3 очередь»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Н. контроль	Долгинцев					ВЛ 220 кВ ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения	Стадия РП	Лист 18
Проверил	Долгинцев					Паспорт опоры 1У220-4м+5 с распорками	ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.	
Разработал	Шубин							

Опора 19220-5+5



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору 19220-5+5

№ п/п	Сортамент	Кол-во, кг	ГОСТ сортамента	Марка и ГОСТ стали
1	Л 180x11	608	ГОСТ 8509-93	С245 ГОСТ 27772-2021
2	Л 160x10	1008		
3	Л 140x9	40		
4	Л 110x8	1544		
5	Л 100x7	928		
6	Л 90x7	1280		
7	Л 80x6	1276		
8	Л 70x6	152		
9	Л 63x5	947		
10	Л 50x5	494		
11	— 30	192	ГОСТ 82-70	С255 ГОСТ 27772-2021
12	— 14	138		
13	— 12	144		С245 ГОСТ 27772-2021
14	— 10	400		
15	— 8	80		
16	Электроды	17		Э42А ГОСТ 9467-75
17	Метизы	318		Ст20 ГОСТ 1050-2013
18	Цинк	359		
Итого на опору		9925		

1. На уровне башмаков опор необходимо установить распорки, масса распорок учтена в выборке металла.

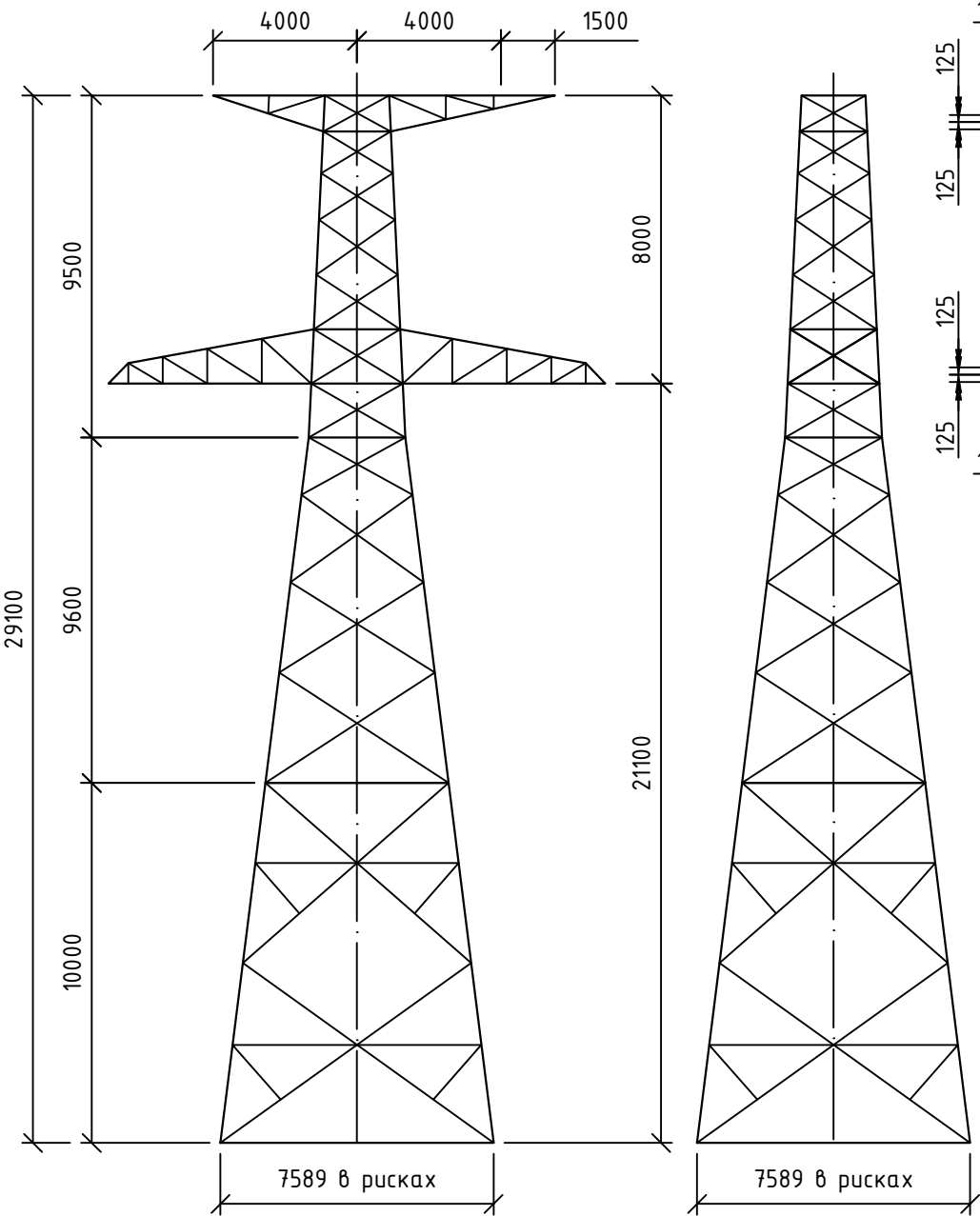
Перечень чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
3.407.2-156.3 05KM	Монтажная схема	
3.407.2-156.3 06KM	Геометрическая схема	
3.407.2-156.3 07KM	Узлы	
3.407.2-156.3 08KM	Расчетный лист	
3.407.2-145.1 17KM	Общие примечания	

П/01-11-2020-АС

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлкүбасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Долгинцев			ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	19		
Разработал		Шубин								
						Паспорт опоры 19220-5+5 с распорками		ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.		

Опора 19220-5+10



План расположения анкерных болтов



Выборка металла на опору 19220-5+10

№ п/п	Сортамент	Кол-во, кг	ГОСТ сортамента	Марка и ГОСТ стали
1	Л 180x11	1220	ГОСТ 8509-93	С245 ГОСТ 27772-2021
2	Л 160x10	1008		
3	Л 140x9	40		
	Л 125x8	772		
4	Л 110x8	2308		
5	Л 100x7	928		
6	Л 90x7	1280		
7	Л 80x6	1404		
8	Л 70x6	152		
9	Л 63x5	947		
10	Л 50x5	494		
11	— 30	192	ГОСТ 82-70	С255 ГОСТ 27772-2021
12	— 14	138		
13	— 12	144		С245 ГОСТ 27772-2021
14	— 10	400		
15	— 8	80		
16	Электроды	17		Э42А ГОСТ 9467-75
17	Метизы	349		Ст20 ГОСТ 1050-2013
18	Цинк	447		
Итого на опору		12320		

1. На уровне башмаков опор необходимо установить распорки, масса распорок учтена в выборке металла.

Перечень чертежей

Обозначение	Наименование	Примечание
3.407.2-156.3 05KM	Монтажная схема	
3.407.2-156.3 06KM	Геометрическая схема	
3.407.2-156.3 07KM	Узлы	
3.407.2-156.3 08KM	Расчетный лист	
3.407.2-145.1 17KM	Общие примечания	

П/01-11-2020-АС

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
Проверил		Долгинцев				ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	20	
Разработал		Шубин								
				Паспорт опоры 19220-5+10 с распорками			ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.			

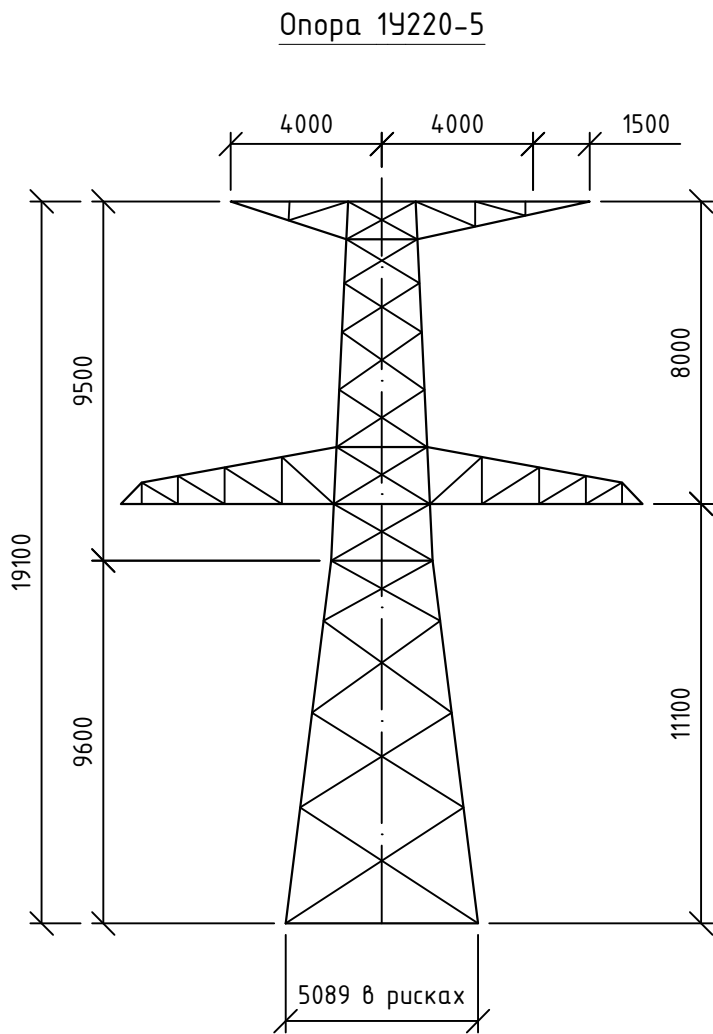
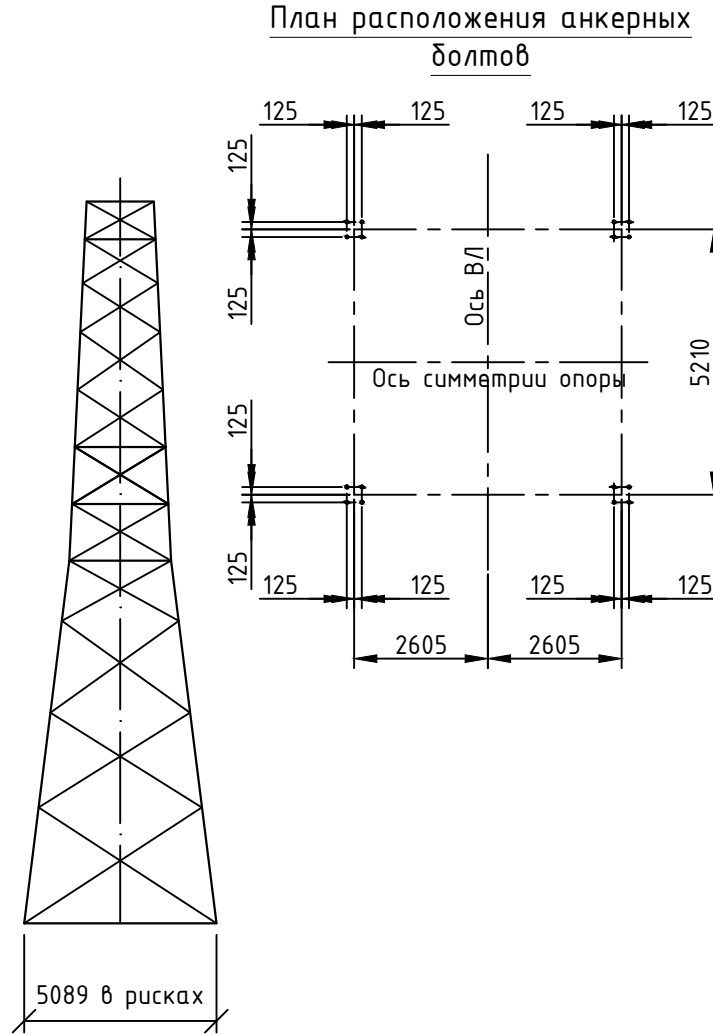
Выборка металла на опору 19220-5+15



1.. На уровне башмаков опор необходимо установить распорки, масса распорок учтена в выборке металла.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлкүдасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					
						ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
Н. контроль		Долгинцев				ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе		РП	21	
Проверил		Долгинцев				Архитектурно-строительные решения				
Разработал		Шудин				Паспорт опоры 1У220-5+15 с распорками		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N



Выборка металла на опору 19220-5

№ п/п	Сортамент	Кол-во, кг	ГОСТ сортамента	Марка и ГОСТ стали
1	Л 160х10	948	ГОСТ 8509-93	С245 ГОСТ 27772-2021
2	Л 140х9	40		
3	Л 110х8	988		
4	Л 90х7	1476		
5	Л 80х6	1156		
6	Л 70х6	128		
7	Л 63х5	947		
8	Л 50х5	494		
9	— 30	192	ГОСТ 82-70	С255 ГОСТ 27772-2021
10	— 14	138		
11	— 12	144		С245 ГОСТ 27772-2021
12	— 10	288		
13	— 8	80		
14	Электроды	17		Э42А ГОСТ 9467-75
15	Метизы	246		Ст20 ГОСТ 1050-2013
16	Цинк	273		
Итого на опору		7555		

1. На уровне башмаков опор необходимо установить распорки, масса распорок учтена в выборке металла.

Перечень чертежей		
Обозначение	Наименование	Примечание
3.407.2-156.3 05KM	Монтажная схема	
3.407.2-156.3 06KM	Геометрическая схема	
3.407.2-156.3 07KM	Узлы	
3.407.2-156.3 08KM	Расчетный лист	
3.407.2-145.1 17KM	Общие примечания	

П/01-11-2020-АС					
«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Н. контроль	Долгинцев				
Проверил	Долгинцев				
Разработал	Шубин				
ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения				Стадия	Лист
Паспорт опоры 19220-5 с распорками				РП	22
				ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.	

1. Стальные конструкции опор ВЛ 220 – 330 кВ должны удовлетворять требованиям ГОСТ 23118–2012, а также паспортам опор.

2. Материал конструкций – фасонный, листовой прокат и сортовой прокат для строительных стальных конструкций из углеродистых и низколегированных сталей С345–1, С245, С255 по ГОСТ 27772–2015 и 535–2005. Сталь в зависимости от расчетной температуры, вида и толщины проката указана в нижеследующей таблице, а также в таблицах “Выборка металла” на монтажных схемах опор и в паспортах опор, прилагаемых к рабочему проекту.

Таблица

ГОСТ 27772–2015 (ГОСТ 535–2005 для сортового проката)			
Расчетная температура воздуха $t \geq -40^{\circ}\text{C}$			
Толщина элемента, мм	Марка стали	Толщина элемента, мм	Марка стали
от 4 – 10	С245 (См3 пс5)	от 4 – 40 (для тяжело нагруженных элементов)	С345–1
от 11 – 30	С255 (См3 сп5)		

3. Расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки) – минус 17,76°С. Марки стали должны соответствовать указанной в рабочей документации расчетной температуре воздуха и подтверждаться сертификатом.

4. Сортамент равнополочных уголков по ГОСТ 8509–93, листовой прокат по ГОСТ 103–2006, 82–70, круглая сталь по ГОСТ 2590–2006.

5. Болты должны применяться класса прочности 6.6, гайки – класса прочности 5 из углеродистой стали марки 35 ГОСТ 1050–2013 с химическим составом, механическими свойствами и их контролем по ГОСТу 1759.4–87, 1759.5–87 соответственно. По конструкции и размерам болты изготавливаются по ГОСТ 7798–70, гайки – по ГОСТ 5915–70. Степ-болты для подъема на опору класса прочности 4.6 из стали 20 по ГОСТ 1050–2013 изготавливаются по ГОСТ 7798–70. Шайбы круглые изготавливаются по ГОСТ 11371–78 из стали С235 по ГОСТ 27772–2015, пружинные шайбы – по ГОСТ 6402–70 из стали марки 65Г по ГОСТ 1050–2013. Применение автоматной стали не допускается.

6. Отверстия под болты образуются сверлением или продавливанием на меньший диаметр с последующей рассверловкой до проектного диаметра. Образование отверстий продавливанием на полный диаметр допускается в элементах толщиной не выше 20 мм для углеродистых сталей С245 и С255 и не выше 16 мм для низколегированных сталей. При расстоянии от оси отверстия до края элемента вдоль усилия менее 1,5 диаметров отверстия образование отверстий должно производиться только сверлением. Допуск на диаметр отверстий в пределах 0...+0,6 мм. Диаметр продавленных отверстий со стороны матрицы не должен превышать номинальный более, чем на 0,1 толщины элемента, но не более, чем на 1,5 мм. Резьба болтов не должна входить в глубину отверстия более чем наполовину толщины крайнего элемента пакета со стороны гайки. Закрепление гаек против отвертывания производить с помощью пружинных шайб или контргаек. Запрещается стопорение гаек путем забивки резьбы болта или приварки их к стержню болта. Гайки и контргайки следует закручивать до отказа от середины соединения к его краям. Под гайки болтов следует устанавливать не более двух круглых шайб. Допускается установка одной такой шайбы под головку болта.

Головки и гайки болтов должны после затяжки плотно (без зазоров) соприкасаться с плоскостями шайб или элементов конструкций, а стержень болта выступать из гайки не менее чем на 3 мм.

7. Сварку сталей марок С245, С255 производить электродами Э42А и Э46А, стали С345–1 – электродами Э50. Электроды по ГОСТ 9467–75. Подготовка под сварку, сварка и контроль качества должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 5264–80, ГОСТ 6996–66 и СНиП РК 5.04–18–2002.

8. При установке степ-болтов на стальных опорах для обслуживания опор во время эксплуатации необходимо обратить особое внимание на установку пружинных шайб под гайки степ-болтов.

9. Все элементы болтовых опор цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г на 1 м² цинкуемой поверхности. Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов – 42 мкм. Резьба гаек не оцинковывается.

10. При частичном повреждении заводской гидроизоляции покрытие должно быть восстановлено на пикете путём окраски поврежденных мест.

11. Места с поврежденным цинковым покрытием защитить от коррозии нанесением цинкового покрытия способом распыления или покрасить эмульсией АПЛОЛ с грунтовым покрытием ЦИНОЛ в два слоя.

12. Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ГОСТ 23118–2012, СН РК 5.04–18–2002 “Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ”, СН РК 4.04–07–2019, СП РК 4.04–107–2013 “Электротехнические устройства.”, СН РК 1.03.05–2011, СП РК 1.03–106–2012 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”.

13. Контрольную сборку стальных конструкций производить на заводе с составлением акта промежуточной приемки отдельных ответственных конструкций и узлов. К стальным конструкциям относятся опоры ВЛ. В связи с этим отсутствует необходимость промежуточной их приёмки на пикете (СН РК 11.03.00–2011 п.6.8.5.4).

14. Указания по установке и монтажу опор, проводов и тросов, включая требования по технике безопасности, даны в технологических картах. При монтаже проводов тяговый механизм должен быть расположен в пролете смежном с монтируемым на расстоянии не менее 2,5 h от опоры, где h – высота подвеса монтируемого провода на опоре.

15. Данные “Технические требования” разработаны на основании типовых проектов серии 3.407.2–145.0, 3, 3539тм–т2, 3081тм–т7, 3.407.2–156.0, 3, 3.407.2–166.0, 1.

Взам. инв. N	
Подп. и дата	
Инв. N подл.	

						П/01-11-2020-АС			
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения	Стадия	Лист	Листов
							РП	23	
						Технические требования к стальным опорам ВЛ	ТОО “EURASIA GLOBAL PROJECTS” г. Алматы, 2025 г.		

Технические требования к фундаментным элементам ВЛ

Фундаменты под стальные анкерно-угловые и промежуточные опоры представляют собой составные подножки, собираемые из отдельно изготавливаемых железобетонных стоек и плит. На месте строительства стойки и плиты соединяются с помощью двух горизонтальных шпонок, которые устанавливаются в двух пазах, образуемых между уголками закладных деталей плиты и стойки.

1. Сведения о материалах и конструкция

1.1. Бетон.
1.1.1. Железобетонные элементы унифицированных фундаментов изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В30 (Ф2х3,6–А, Ф2,7х3,5–А, Ф2,7х4,5–А), ригели – В25 (РФ3,0), марки бетона по морозостойкости не ниже F150, по водонепроницаемости не ниже W6.
1.1.2. Цемент и инертные материалы, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям ГОСТа 13015-2012 “Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования”. Наибольший размер зерен не должен превышать 30 мм.
Все фундаментные элементы изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85.
с содержанием в клинкере СзS – не более 65 %, СзА – не более 7 %, СзА+С4АF – не более 22 %.
1.1.3. Контроль прочности бетона производится в соответствии с ГОСТ 10180-2012 “Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение” и ГОСТ 10181-2014 “Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний”.
1.2. Арматура.
1.2.1. В качестве арматуры железобетонных элементов применяется стержневая горячекатанная арматурная сталь периодического профиля класса А-III (А400) по ГОСТ 5781-82 (ГОСТ 34028-2016) марок 25Г2С или 35Г2С для сварных констукций из сталей по ГОСТ 19281-2014, ГОСТ 27772-2015.
1.2.2. Стержневая горячекатанная арматурная сталь класса А-I (А240) по ГОСТ 5781-82 (ГОСТ 34028-2016) и ГОСТ 380-2005, сталь кипящая марки СтЗпс2. При этом для линий электропередачи, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха от минус 30 до минус 40 С применяется полуспокойная сталь марки СтЗ пс2.
1.2.3. Монтажные петли конструкций следует изготавливать из стержневой гладкой горячекатанной арматурной стали класса А-I (А240) марки ВСтЗпс2 и ВСтЗсп2 по ГОСТ 535-2005 (ГОСТ 34028-2016) или периодического профиля класса Ас-II (Ас300) марки 10ГТ по ГОСТ 5781-82 (ГОСТ 34028-2016), ГОСТ 380-2005 с гарантией свариваемости.
1.3. Металлические детали и анкерные болты.
1.3.1. Основные элементы закладных деталей – уголки толщиной 10, 12, 16, 20, 25 мм изготавливаются из стали С345 по ГОСТ 27772-2015.
Остальные элементы изготавливаются из углеродистой стали для сварных конструкций марки Ст3 по ГОСТ 380-2005, удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии в соответствии с ГОСТ 380-2005.
Марки стали принимаются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей.

Таблица

Толщина элемента, мм	Марка стали по ГОСТ 380-2005	
	Расчетная температура воздуха ≥минус 30°С	Расчетная температура воздуха минус 15° С >→ >минус 30° С
от 5 до 10	Ст3пс6	Ст3пс6
от 11 до 25		Ст3сп5
от 30 до 40	Ст3спЗ	

Расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки) – минус 17,76°С.
Марки стали должны соответствовать указанной в рабочей документации расчетной температуре воздуха и подтверждаться сертификатом.
1.3.2. Анкерные болты следует принимать из стали марки СтЗсп2 по ГОСТ 380-2005.
1.3.3. Сварные арматурные и закладные детали должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10922-2012 “Арматурные и закладные изделия их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические требования условия”.
1.3.4. Все закладные детали и металлоконструкции привариваются электродами типа Э42А для стали Ст3 или Э46А для низколегированной стали по ГОСТ 9467-75.

2. Требования к изготовлению, приемке, транспортировке конструкций, монтажу и эксплуатации

2.1. Общие требования.
Конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями СН РК 5.03-02-2013, СП РК 5.03-102-2013 “Производство сборных железобетонных конструкций и изделий” на изготовление сборных железобетонных конструкций, общими техническими требованиями ГОСТ 13015-2012, а также с учетом указаний настоящего раздела:
2.1.1. Фундаментные элементы должны изготавливаться в металлических опалубках.
2.1.2. Защитный слой рабочей арматуры должен быть не менее 25 мм за исключением случаев, оговоренных на чертежах.
2.1.3. Сетки и армокаркасы изготавливать с применением контактной точечной сварки.
2.1.4. Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к армокаркасу подлежат окраске в соответствии с требованиями с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 “Защита стальных конструкций от коррозии”. Покрытие должно наноситься на поверхности, очищенные от напылов бетона.
Анкерные болты, детали крепления ригелей, анкера подлежат оцинковке горячим способом, метизы оцинковываются гальваническим способом.
2.1.5. Фундаментные элементы покрыть гидроизоляцией путем нанесения на поверхность полимерного покрытия на основе лака ХП-734 в два слоя в соответствии с СН РК 2.01-01-2013, СП РК 2.01-101-2013 “Защита строительных конструкций от коррозии”, СП РК 2.01-102-2014 “Проектирование гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений”. Защита выполняется в заводских условиях.
При частичном повреждении заводской гидроизоляции покрытие должно быть восстановлено на пикете путём окраски поврежденных мест.
2.1.6. Приемку изделий производить в строгом соответствии с указаниями ГОСТ 13015-2012 с учетом допустимых отклонений от проектных, указанных ниже:
– прочность бетона изделий в момент отпуска с завода должна быть не ниже 100% в зимнее время и 75% – в летнее время;
– предельные отклонения от проектных размеров должны быть не более:
– по длине и ширине плиты ± 10 мм;
– по толщине колонны ± 6 мм;
– по смещению анкерных болтов в плане ± 3 мм;
– по высоте выступающей части анкерных болтов ± 5 мм.
Отклонения в металлической части стыка:
– вертикальный размер полости закладной детали плиты ± 1 мм;
– остальные размеры ± 2 мм.
2.1.7. Транспортировку изделий производить в соответствии с требованиями ГОСТ 13015-2012 и действующими “Правилами перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов”, а также схем погрузки.
2.1.8. Складирование и хранение изделий производить в соответствии с ГОСТ 13015-2012 и СН РК 1.03-05-2011, СП РК 1.03-106-2012 “Охрана труда и техника безопасности в строительстве”.
2.1.9. Маркировочные надписи и знаки на изделиях должны быть видимыми при хранении и монтаже изделий.
2.1.10. Монтаж и эксплуатация фундаментов должны производиться в соответствии с СН РК 5.03-07.2013, СП РК 5.03-107-2013 “Несущие и ограждающие конструкции”.

2.1.11. Производство работ по установке составных фундаментов выполняется в соответствии с указаниями СН РК 4.04-07-2013, СП РК 4.04-107-2013 “Электротехнические устройства”.

В связи с тем, что суммарный составной вес фундаментов в основном не превышает семи тонн, эти фундаменты могут быть собраны вне котлована с последующей их установкой в собранном виде в проектное положение.

2.2. Узлы соединения стоек и плит.

2.2.1. Закладная деталь для соединения стойки с плитой размещается в опалубке стоек и устанавливается в нее до бетонирования.
2.2.2. Закладные детали узлов соединения стоек и плит выполнены из прокатных уголков с толщиной стенки 10 – 25 мм. Соединительные шпонки выполнены из стержней Ø 24, 30, 36 мм, имеющих с одной стороны заточку на конус для упрощения установки стержня в пазы, образуемые встречными уголками закладных деталей плиты и стойки, кроме того, в стержнях имеются отверстия для установки шплинтов, удерживающих шпонки от выпадания.

2.3. Требования к изготовлению стоек.

В процессе сборки армоконструкции стоек выполняются следующие операции:

2.3.1. Приварка продольных стержней плоских каркасов к закладным деталям М11 ... М15 в нижней части каркасов двухсторонним швом, а также приварка продольных стержней поверху к закладной детали М6 (см. соответствующие сборочные чертежи). Длина шва приварки L = ≥ 4d. Вш = 0,5d ≥ 8 мм, где d – диаметр продольных стержней;
2.3.2. Установка шпилек, наружных и внутренних (в шахматном порядке) с приваркой их контактной сваркой с помощью клещей или привязкой к продольным стержням плоских каркасов;
2.3.3. Установка верхних закладных деталей М1 ... М5, М7, М8 и их заземление путем устройства двух электрических соединений с продольной арматурой. При этом к анкерам закладных деталей и к продольной арматуре привариваются гнутые стержни диаметром не менее 12 мм такой длины, чтобы обеспечить швы приварки Вш ≥ 8 мм, Lш ≥ 40 мм.

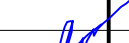
2.4. Требования к изготовлению плит.

2.4.1. В процессе сборки армоконструкции плиты сетки плит объединяются в единую конструкцию с помощью шпилек и контактной сварки клещами подвесных сварочных машин. При этом верхние сетки ребер плит С-269, С-279, С-277, С-289, С-293, С-297, С-301, С-336, С-281, С-285, С-305, С-309, С-313, С-335, С-293А, С-297А. С-301А, С-336А, С-305А, С-309А, С-313А, С-313Б, С-335А приваривают фланговыми швами к закладным деталям М16 ... М22 (см. соответствующие чертежи).

2.5. Требования к качеству поверхностей и внешнему виду конструкций.

2.5.1. Число раковин не должно превышать на боковой наружной поверхности изделий – одной на длине 2 м.
2.5.2. Шероховатость боковой поверхности – не более чем 3% общей площади боковой наружной поверхности.
2.5.3. Обнажение арматуры не допускается.

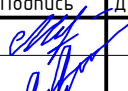
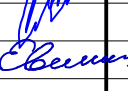
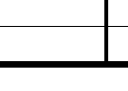
Данные Технические требования к фундаментам разработаны на основании чертежей серий 3.407.1-144 выпуски 0 и 1, 3.407.9-158 выпуски 1, 3.407-115. Более подробное описание Технических требований представлено в указанных сериях.

						П/01-11-2020-АС				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			Стадия	Лист	Листов
Н. контроль		Долгинцев				ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		РП	24	
Проверил		Долгинцев								
Разработал		Шудин				Технические требования к фундаментным элементам ВЛ		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Ведомость земляных работ				
1	Разработка сухих грунтов III группы экскаваторами с ковшом емкостью 0,35 м3 в отвал (97% общего объема)	м³	7513.50	
2	Зачистка котлованов с откосами вручную в сухих грунтах III группы (3% общего объема)	м³	232.40	
3	Обратная засыпка котлованов вручную с трамбованием без учета глубоких долот (10% объема засыпки)	м³	658.20	
4	Обратная засыпка котлованов бульдозерами с перемещением на расстояние до 30м без учета глубоких долот (90% объема засыпки)	м³	5923.90	
5	Трамбование грунта, засыпанного бульдозерами, пневматическими трамбовками	м³	6582.10	
6	Объем гравия для смеси обратной засыпки котлованов	м³	1974.63	
7	Щебеночная подготовка под основания опор фундаментов	м³	228.28	
8	Планировка грунта	м³	3138.43	
9	Засыпка пазух для ж.б. опор	м³	32.00	
10	Глиняная отмостка для металлических и ж.б. опор	м³	341	
11	Рекультивация	м³	808.9100	
Установка опор				
1	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5	шт / м	1/7,555	
2	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+5	шт / м	4/39,7	
3	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+10	шт / м	6/73,92	
4	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+15	шт / м	5/79,65	
5	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-4м+5	шт / м	4/71,840	
6	Установка промежуточной железобетонной опоры типа 1,2ПСБ220-1	шт / м / м³	20/8,69/72,4	

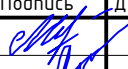
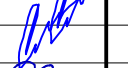
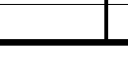
№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Установка фундаментов и ригелей				
1	Установка фундамента типа Ф2,7х4,5-А	шт / м³	32 / 103,68	3.24 м³за ед.
2	Установка фундамента типа Ф2х3,6-А	шт / м³	4 / 8,32	2.08 м³за ед.
3	Установка фундамента типа Ф2,7х3.5-А	шт / м³	44 / 120,56	2.74м³за ед.
4	Усиления фундаментов	шт / м³	8 / 120	15 м³за ед.
5	Установка ригеля типа РЦ3.5-6	шт / м³	80 / 22,4	0.28 м³за ед.
6	Установка ригеля типа РФ3.0	шт / м³	72 / 14,4	0.2 м³за ед.
7	Подпятник П2	шт / м³	40 / 0.68	0.017 м³за ед.

						П/01-11-2020-АС.ВОЗ				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тьюлкупасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Хамидуллин				ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе		РП	1	
Н. контроль		Долгинцев				Архитектурно-строительные решения				
Проверил		Долгинцев								
Разработал		Шубин								
						Ведомость объемов работ по строительной для ВЛ 220 кВ (Левая Цепь)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Ведомость земляных работ				
1	Разработка сухих грунтов III группы экскаваторами с ковшом емкостью 0,35 м3 в отвал (97% общего объема)	м³	6180.30	
2	Зачистка котлованов с откосами вручную в сухих грунтах III группы (3% общего объема)	м³	191.10	
3	Обратная засыпка котлованов вручную с трамбованием без учета глубоких долот (10% объема засыпки)	м³	537.00	
4	Обратная засыпка котлованов бульдозерами с перемещением на расстояние до 30м без учета глубоких долот (90% объема засыпки)	м³	4832.60	
5	Трамбование грунта, засыпанного бульдозерами, пневматическими трамбовками	м³	5369.60	
6	Объем гравия для смеси обратной засыпки котлованов	м³	1610.88	
7	Щебеночная подготовка под основания опор фундаментов	м³	192.69	
8	Планировка грунта	м³	2612.68	
9	Засыпка пазух для ж.б. опор	м³	33.60	
10	Глиняная отмостка для металлических и ж.б. опор	м³	303,20	
11	Рекультивация	м³	697.5800	
Установка опор				
1	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5	шт / м	1/7,555	
2	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+5	шт / м	5/49,63	
3	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+10	шт / м	6/73,92	
4	Установка анкерно-угловой металлической опоры с распорками 1У220-5+15	шт / м	5/79,65	
5	Установка промежуточной железобетонной опоры типа 1,2ПСБ220-1	шт / м / м³	21/8,778/76,02	

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Количество	Примечание
Установка фундаментов и ригелей				
1	Установка фундамента типа Ф2,7х4,5-А	шт / м³	24 / 77,76	3.24 м³ за ед.
2	Установка фундамента типа Ф2х3,6-А	шт / м³	4 / 8,32	2.08 м³ за ед.
3	Установка фундамента типа Ф2,7х3.5-А	шт / м³	40 / 109,6	2.74 м³ за ед.
4	Усиления фундаментов	шт / м³	8 / 120	15 м³ за ед.
5	Установка ригеля типа РЦ3.5-6	шт / м³	84 / 23,52	0.28 м³ за ед.
6	Установка ригеля типа РФ3.0	шт / м³	56 / 11,2	0.2 м³ за ед.
7	Подпятник П2	шт / м³	42 / 0.714	0.017 м³ за ед.

						П/01-11-2020-АС.В04				
						«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тьюлкубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	ВЛ 220 кВ		Стадия	Лист	Листов
ГИП		Хамидуллин				ПС Састобе - ПС Химкомплекс Састобе		РП	1	
Н. контроль		Долгинцев				Архитектурно-строительные решения				
Проверил		Долгинцев								
Разработал		Шубин								
						Ведомость объемов работ по строительной для ВЛ 220 кВ (Правая Цепь)		ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Код	Марка Обозначение	Наименование конструкции, изделия	Количество		
			Штук комплект-то в	Бетона, м³ Метала, т	
				Единиц	Всего
Опоры					
252-301-0442	1У220-5 П/01-11-2020-АС л.22	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	1	7,555	7,555
252-301-0443	1У220-5+5 П/01-11-2020-АС л.19	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 5-ти метровой подставкой	4	9,925	39,700
252-301-0444	1У220-5+10 П/01-11-2020-АС л.20	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 10-ти метровой подставкой	6	12,32	73,920
252-301-0445	1У220-5+15 П/01-11-2020-АС л.21	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 15-ти метровой подставкой	5	15,93	79,650
252-301-0436	1У220-4м+5 П/01-11-2020-АС л.18	Анкерно-угловая двухцепная металлическая опора с 5-ти метровой подставкой	4	17.9600	71,840
252-301-0576	1,2ПСБ220-1 П/01-11-2020-АС л.17	Железобетонная двухстоечная опора со стойкой 2хСК22.4. марка бетона В40	20	3,62 0,418	72,4 8,36
Железобетонные фундаменты, ригеля и элементы крепления ригелей					
225-204-0222	Ф2.7х3.5-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	44	2,74	120,560
225-204-0214	Ф2х3.6-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	4	2,08	8,320
225-204-0223	Ф2,7х4.5-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	32	3,24	103,680
225-204-1515	РЦ3.5-6 3.407.9-158	Ригель марка бетона В25	80	0,28	22,400
225-204-1513	РФ3.0	Ригель марка бетона В25	72	0,2	14,400
225-204-1104	П2	Подпятник марка бетона В22.5	40	0,017	0,680
		Бетон В30 для усиления фундаментов	8	15	120,000
Примечания: 1. Металлические опоры, металлические детали железобетонных опор приняты – оцинкованными. 2. Железобетонные фундаменты, ригеля и плиты приняты с гидроизоляционным покрытием.					
П/01-11-2020-АС.3С1					
«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Туюкдубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Хамидуллин			
Н. контроль		Долгинцев			
Проверил		Долгинцев			
Разработал		Шудин			
			ВЛ 220 кВ ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе Архитектурно-строительные решения		Стадия
					Лист
					Листов
			Заказная спецификация материалов для ВЛ 220 кВ (Левая Цепь)		РП
					1
					2
			ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Код	Марка Обозначение	Наименование конструкции, изделия	Количество		
			Штук комплект-то в	Бетона, м³ Метала, т	
				Единиц	Всего
252-207-2032	Д14 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	80	0,014	1,12
	Д16 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	72	0,012	0,86
	Д18 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	144	0,005	0,72
Материалы и изделия					
236-201-0806	Антикоррозионное покрытие железобетонных опор и фундаментов	Лак ХП-734	т		1.7570
			м²		3514
	Восстановление антикоррозионного покрытия	Грунтовочное покрытие ЦИНОЛ	кг		208
	металлических опор и металлоконструкций железобетонных опор	Эмульсия АЛПОЛ	кг		137
	Дополнительный цинк для деталей крепления ригеля и заземления		кг		67
Метал, не вошедший в конструкции заводского изготовления					
Наименование		Масса, т		Примечания	
Сталь горячекатаная круглая Ø 16 мм		3,9760		ГОСТ 2590-2006	
Сталь полосовая -40х6		0,0240		ГОСТ 103-2006	
Метизы		0,0130			
Электроды Э42А		0,0800			
Примечания: 1. Металлические детали приняты – оцинкованными. 2. Железобетонные фундаменты, ригеля и плиты приняты с гидроизоляционным покрытием. 3. Восстановление антикоррозионного покрытия металлических опор и металлоконструкций железобетонных опор предусмотрено в случае их повреждения после транспортировки.					
П/01-11-2020-АС.3С1					Лист
					2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Код	Марка Обозначение	Наименование конструкции, изделия	Количество		
			Штук комплект-то в	Бетона, м³ Метала, т	
				Единиц	Всего
Опоры					
252-301-0442	1У220-5 П/01-11-2020-АС л.22	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора	1	7,555	7,555
252-301-0443	1У220-5+5 П/01-11-2020-АС л.19	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 5-ти метровой подставкой	5	9,925	49,625
252-301-0444	1У220-5+10 П/01-11-2020-АС л.20	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 10-ти метровой подставкой	6	12,32	73,920
252-301-0445	1У220-5+15 П/01-11-2020-АС л.21	Анкерно-угловая одноцепная металлическая опора с 15-ти метровой подставкой	5	15,93	79,650
252-301-0576	1,2ПСБ220-1 П/01-11-2020-АС л.17	Железобетонная двухстоечная опора со стойкой 2хСК22.4. марка бетона В40	21	3,62 0,418	76,02 8,778
Железобетонные фундаменты, ригеля и элементы крепления ригелей					
225-204-0222	Ф2.7х3.5-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	40	2,74	109,600
225-204-0214	Ф2х3.6-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	4	2,08	8,320
225-204-0223	Ф2,7х4.5-А 3.407.1-144	Фундамент марка бетона В30	24	3,24	77,760
225-204-1515	РЦ3.5-6 3.407.9-158	Ригель марка бетона В25	84	0,28	23,520
225-204-1513	РФ3.0	Ригель марка бетона В25	56	0,2	11,200
225-204-1104	П2	Подпятник марка бетона В22.5	42	0,017	0,714
		Бетон В30 для усиления фундаментов	8	15	120,000
252-207-2032	Д14 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	84	0,014	1,18
Примечания: 1. Металлические опоры, металлические детали железобетонных опор приняты – оцинкованными. 2. Железобетонные фундаменты, ригеля и плиты приняты с гидроизоляционным покрытием.					
П/01-11-2020-АС.3С2					
«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
ГИП		Хамидуллин			
Н. контроль		Долгинцев			
Проверил		Долгинцев			
Разработал		Шудин			
			ВЛ 220 кВ		
			ПС Састобе – ПС Химкомплекс Састобе		
			Архитектурно-строительные решения		
			Заказная спецификация материалов для ВЛ 220 кВ (Правая Цепь)		
			ТОО "EURASIA GLOBAL PROJECTS" г. Алматы, 2025 г.		

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N

Код	Марка Обозначение	Наименование конструкции, изделия	Количество		
			Штук комплект-то в	Бетона, м³ Метала, т	
				Единиц	Всего
	Д16 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	56	0,012	0,67
	Д18 3.407-115 в. 5	Деталь крепления ригеля	112	0,005	0,56
Материалы и изделия					
236-201-0806	Антикоррозионное покрытие железобетонных опор и фундаментов	Лак ХП-734	т		15430
			м²		3087
	Восстановление антикоррозионного покрытия	Грунтовочное покрытие ЦИНОЛ	кг		162
	металлических опор и металлоконструкций железобетонных опор	Эмульсия АЛПОЛ	кг		107
	Дополнительный цинк для деталей крепления ригеля и заземления		кг		63
Метал, не вошедший в конструкции заводского изготовления					
Наименование		Масса, т		Примечания	
Сталь горячекатаная круглая Ø 16 мм		3,8540		ГОСТ 2590-2006	
Сталь полосовая -40х6		0,0204		ГОСТ 103-2006	
Метизы		0,0120			
Электроды Э42А		0,0760			
Примечания: 1. Металлические детали приняты – оцинкованными. 2. Железобетонные фундаменты, ригеля и плиты приняты с гидроизоляционным покрытием. 3. Восстановление антикоррозионного покрытия металлических опор и металлоконструкций железобетонных опор предусмотрено в случае их повреждения после транспортировки.					
П/01-11-2020-АС.3С2					Лист
					2
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Республика Казахстан
ТОО "EurasianGlobalProject"

«Строительство объектов внешнего электроснабжения
«Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в
Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»

Рабочий проект

Отчет по расчету
П/01-11-2020-РПЗ

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

г. Алматы, 2025

Республика Казахстан
ТОО "EurasianGlobalProject"

«Строительство объектов внешнего электроснабжения
«Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в
Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»

Рабочий проект

Отчет по расчету
П/01-11-2020-РПЗ

Директор

Главный инженер проекта



Т. Новикова

В. Хамидуллин

г. Алматы, 2025

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

Деятельность **ТОО «EurasianGlobalProject»**

осуществляется с 2000 года

ТОО «EurasianGlobalProject» имеет Государственную лицензию ГСЛ №13011854 от 16.09.2024 г., выданную Коммунальным Государственным учреждением «Управление государственного архитектурно-строительного контроля города Алматы». Акимата города Алматы.

Особые условия действия лицензии – I категория.

В соответствии с приложением, выданным 16.09.2024 г. по видам деятельности, **ТОО «EurasianGlobalProject»** занимается:

- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов производственного назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов транспортного строительства)
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов строительства) объектов инфраструктуры транспорта, связи и коммуникаций
- Градостроительное проектирование (с правом проектирования для градостроительной реабилитации районов исторической застройки, за исключением научно-реставрационных работ на памятниках истории и культуры) и планирование
- Технологическое проектирование (разработка технологической части проектов) строительства объектов сельского хозяйства, за исключением предприятий перерабатывающей промышленности
- Строительное проектирование (с правом проектирования для капитального ремонта и (или) реконструкции зданий и сооружений, а также усиления конструкций
- Архитектурное проектирование для зданий и сооружений первого или второго и третьего уровней ответственности (с правом проектирования для архитектурно-реставрационных работ, за исключением научно-реставрационных работ на

Данная работа является интеллектуальной собственностью **ТОО «EurasianGlobalProject»**. В соответствии с Законом РК от 11.05.2001 г. по пресечению правонарушений в области интеллектуальной собственности копирование и размножение данной работы, а также использование ее технических решений или фрагментов для других объектов посторонними организациями, фирмами или частными лицами без официального разрешения автора разработки категорически запрещается.



Сертификаты соответствия
систем менеджмента
СТ РК ISO 9001-2016

Оглавление		
Общие указания	3	
Расчет закрепления 1 опоры.....	4	
Расчет закрепления 2 опоры.....	10	
Расчет закрепления 5 опоры.....	15	
Расчет закрепления 9 опоры.....	22	
Расчет закрепления 14 опоры.....	28	
Расчет закрепления 25 опоры.....	39	
Расчет закрепления 26 опоры.....	45	
Расчет закрепления 33 опоры.....	51	
Расчет закрепления 34 опоры.....	57	
Расчет закрепления 35 опоры.....	62	
Расчет промежуточной ЖБ опоры 220 кВ	68	
Сводная ведомость итоговых нагрузок на ЖБ стойку ПЦ, кгс 1 ПС.....	70	
Сводная ведомость итоговых нагрузок на ЖБ стойку ЛЦ, кгс 1 ПС.....	73	
Сводная ведомость нагрузок на фундаменты ЛЦ	76	
Сводная ведомость нагрузок на фундаменты ПЦ	85	
Расчёт закрепления - 1_2ПСБ220-1	93	
Таблица расчётных нагрузок на провод марки АС 240/56	113	
Выбор сечения провода ВЛ 220 кВ	126	

Согласовано:

Долгинцев А.

Нормоконтроль

Взам. инв. №

Подпись и

Инв. № подл.

П/01-11-2020-РПЗ

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

Н. контр.	Долгинцев	✓			
Проверил	Долгинцев	✓			
Разраб.	Шубин	Евсеев			

«Строительство объектов внешнего электроснабжения «Инновационный комплекс «Састобе» мощностью 180 МВт в Тюлькубасском районе Туркестанской области. 3 очередь»

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

ТОО "EurasianGlobalProject"
г. Алматы, 2025

Общие указания

1. Настоящий рабочий проект выполнен на основании Договора №РП/17-01-2025 от 17 января 2025 г. на разработку проектно-сметной документации по объекту ""Строительство объектов внешнего электроснабжения Инновационного Комплекса Састобе мощностью 180 МВт в Туркестанской области. Строительство двух одноцепных ВЛ 220 кВ". 3 очередь", на основании ТУ № 29-11-10/1997 от 20.07.2023 г.

2. Ведомость полного комплекта проектно-сметной документации на строительство приведена в томе № П/01-11-2020-ЭВ.

3. Местоположение объекта строительства - Туркестанской область. Республики Казахстан.

4. Протяженность трассы ВЛ 220 кВ (Левая цепь) составляет 7,059 км.

5. Протяженность трассы ВЛ 220 кВ (Правая цепь) составляет 6,942 км.

6. Трасса ВЛ 220 кВ согласована со всеми заинтересованными организациями.

7. В проекте принят сталеалюминиевый провод марки АС 240/56 по ГОСТ 839-80.

В качестве грозозащитного троса по по двум цепям принят кабель со встроенным оптоволоконном марки ОКГТ-Ц-1-24(G.652)-11,2/85 (код 0259) фирмы ООО "Сарансккабель-Оптика", в качестве второго троса монтируется канат стальной марки ТК-11-Г-1-ОЖ-Н-1372(140) ГОСТ 3063-80.

8. Расчётная максимальная скорость ветра повторяемостью 1 раз в 25 лет (по участкам) - 40 м/с, 36 м/с. Район по гололёду - III. Толщина стенки гололеда повторяемостью 1 раз в 25 лет - 20 мм.

Степень загрязнения атмосферы СЗА - 2,5 степень по ПУЭ РК. Максимальная температура воздуха - плюс 44,2°С, минимальная - минус 30,3°С, среднегодовая - плюс 12,6°С.

9. Зимняя расчетная температура воздуха (наиболее холодной пятидневки) - минус 17,76°С.

10. Опоры приняты стальные оцинкованные анкерно-угловые по типовым чертежам КМ серии 3.407.2-145 3.407.2-156.

11. Промежуточные опоры приняты железобетонные типовые по типовым чертежам № 13260тм. Опоры согласованы с Заказчиком.

12. Фундаментные элементы приняты по типовым чертежам серий № 3.407.1-144.

Железобетонные элементы унифицированных фундаментов изготавливаются из тяжелого бетона класса по прочности на сжатие В30 (Ф2х3,6-А, Ф2,7х3,5-А, Ф2,7х4,5-А), ригели - В25 (РФ3,0), марки бетона по морозостойкости не ниже F150, по водонепроницаемости не ниже W6. Стойки для опор приняты центрифугированные СК22.4-3.3.

13. На основании материалов инженерно-геологических изысканий в геологическом строении района принимают участие суглинков твердый, полутвердый, светло-коричневый, с вкл. гравия до 10%. проявляют просадочные свойства.

По результатам компрессионных испытаний образцов грунтов суглинки (ИГЭ-2а) при замачивании проявляют просадочные свойства. Тип грунтовых условий по просадочности - первый.

14. Степень коррозионного воздействия грунтов к углеродистой стали - низкий.

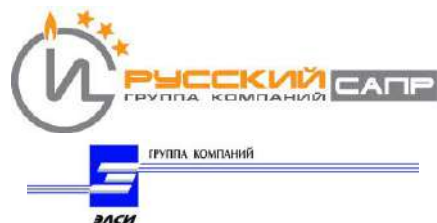
15. Согласно карте общего сейсмического районирования РК (СП РК 2.03-30-2017) сейсмичность проектируемой территории составляет 8 баллов.

Все фундаментные элементы изготовить из бетона на портландцементе по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S - не более 65 %, C_3A - не более 7 %, C_3A+C_4AF - не более 22 %.

Марка бетона по водонепроницаемости - W6.

Согласовано:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Расчет закрепления 1 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 50,2 1У220-4т+5			
Тип опоры	Анкерная (прямая, концевая) с разностью тяжения, портал ОРУ			
Угол поворота оси ВЛ, град.	1 135 386 359			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору									
	1		2		3		4		
Шифр фундамента	Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		
Ригель поперек траверс	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	
Количество ригелей	1	1	1	1	1	1	1	1	
Заглубление ригелей, м	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71
Вертикальные 2ПС	365,69		-534,81		-251,47		633,39	
Вертикальные 1ПС	465,28		-671,95		-339,9		770,52	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71
Вертикальные 2ПС	365,69		-534,81		42,13		633,39	
Вертикальные 1ПС	465,28		-671,95		17,31		770,52	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	5,9	50,41	8,14	50,41	8,14	54,43	5,9	50,41
Вертикальные 2ПС	359,64		-339,62		-250,72		448,54	

Вертикальные 1ПС	455,7		-452,66		-336,38		571,97	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	5,9	50,41	8,14	50,41	8,14	54,43	5,9	50,41
Вертикальные 2ПС	359,64		-339,62		-250,72		448,54	
Вертикальные 1ПС	455,7		-452,66		-336,38		571,97	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	e	с, кПа	φ, град	E, МПа	IL	Мощность,м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,20000000298 0232	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,20000000298 0232	4
Грунт обратной засыпки							
Пески средней крупности	1,7		1	35			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	406,42	406,42	406,42	406,42
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	75,88	-	-	97,91
Максимум из нормальных режимов: сжатие	75,88	-	49,25	97,91
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	75,38	-	-	82,7

Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	75,38	-	-	82,7
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 6.77м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,69	1,69	1,69	1,69
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	0,194	-	-	0,46
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0,194	-	0	0,46
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0,191	-	-	0,283
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,191	-	-	0,283
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	487,7	0	487,7	487,7
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	82,39	-	-	104,42
Максимум из нормальных режимов: сжатие	82,39	-	55,76	104,42

Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	80,3	-	-	87,62
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	80,3	-	-	87,62
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	466,56	466,56	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	455,35	172,01	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	466,56	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	455,35	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	559,87	559,87	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	260,16	171,26	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	559,87	559,87	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	260,16	171,26	-

Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным
--------------	--

3. Расчет основания выдерживаемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	936,65	936,65	936,65	936,65
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	600,44	268,39	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	600,44	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	381,15	264,87	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	381,15	264,87	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 6.77м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
Максимум из нормальных режимов: вырывание								
Допустимая горизонтальная сила, кН	150,97	153,17	58,41	57,82	152,05	153,17	150,97	153,17
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71
Максимум из нормальных режимов: сжатие								
Допустимая горизонтальная сила, кН	150,97	153,17	58,41	57,82	152,05	153,17	150,97	153,17
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71	43,95	66,71
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание								

	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	176,23	177,61	167,62	167,39	177,36	177,61	176,23	177,61
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	5,9	50,41	8,14	50,41	8,14	54,43	5,9	50,41
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	176,23	177,61	167,62	167,39	177,36	177,61	176,23	177,61
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	5,9	50,41	8,14	50,41	8,14	54,43	5,9	50,41
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 2 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 245 1У220-4т+5			
Тип опоры	Анкерная прямая без разности тяжения			
Угол поворота оси ВЛ, град.	0			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А	
Ригель вдоль траверс поперек к траверс	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество ригелей	-	-	-	-	-	-	-	-
Заглубление ригелей, м	-	-	-	-	-	-	-	-

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57
Вертикальные 2ПС	-160,47		-279,25		266,66		385,43	
Вертикальные 1ПС	-198,83		-339,68		305,02		445,86	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57
Вертикальные 2ПС	59,32		50,01		266,66		385,43	
Вертикальные 1ПС	60,81		49,48		305,02		445,86	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84
Вертикальные 2ПС	315,94		-239,3		-220,01		335,22	

Вертикальные 1ПС	397,12	-323,98	-301,19	419,91
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие				
Горизонтальны е 2ПС	12,08	38,84	12,08	38,84
Вертикальные 2ПС	315,94	28,33	28,54	335,22
Вертикальные 1ПС	397,12	21,39	21,6	419,91

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	e	с, кПа	φ, град	Е, МПа	IL	Мощность,м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,20000000298023 2	6
Грунт обратной засыпки							
Пески гравелистые и крупные	1,7		1	35			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	74,14	86,71
Максимум из нормальных режимов: сжатие	52,2	51,21	74,14	86,71
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	79,35	-	-	81,39
Максимум из монтажного и	79,35	48,92	48,94	81,39

аварийных режимов: сжатие				
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 6.77м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,69	1,69	1,69	1,69
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,175	0,304
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	0	0,175	0,304
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0,213	-	-	0,26
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,213	0	0	0,26
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	483,99	483,99	483,99
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	79,43	92
Максимум из нормальных режимов: сжатие	57,49	56,51	79,43	92
Максимум из монтажного и аварийных	84,22	-	-	86,26

режимов: вырывание				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	84,22	53,79	53,81	86,26
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	388,8	388,8	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	93,27	212,05	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	-	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	466,56	466,56	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	172,1	152,81	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	-	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

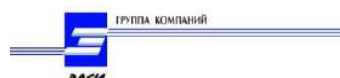
3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного	848,43	848,43	848,43	848,43

сопротивления основания, кН				
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	138,35	279,2	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	263,5	240,71	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	-	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 6.77м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,65	93,65	85,18	85,18	93,65	93,65	93,65	93,65
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,65	93,65	85,18	85,18	93,65	93,65	93,65	93,65
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57	42,23	33,57
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84

	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35	109,35
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84	12,08	38,84
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 5 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 737,44 1У220-5+5			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	352 065 299			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А	
Ригель вдоль траверс поперек траверс	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество ригелей	-	-	-	-	-	-	-	-
Заглубление ригелей, м	-	-	-	-	-	-	-	-

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Попере к	Вдоль	Поперек	Вдоль	Попере к
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	26,17	28,7	28,11	28,7	28,11	30,63	26,17	28,7
Вертикальные 2ПС	-21,46		-193,21		-55,89		253,3	
Вертикальные 1ПС	-25,51		-241,43		-81,66		301,52	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	26,17	28,7	28,11	28,7	28,11	30,63	26,17	28,7
Вертикальные 2ПС	117		-193,21		81,55		253,3	
Вертикальные 1ПС	142,78		-241,43		85,6		301,52	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	6,89	21,39	11,17	21,39	11,17	22,43	6,89	21,39
Вертикальные 2ПС	144,98		-109,86		-91,96		162,88	
Вертикальные 1ПС	180,86		-150,04		-127,84		203,06	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	6,89	21,39	11,17	21,39	11,17	22,43	6,89	21,39

Вертикальные 2ПС	144,98	-109,86	20,39	162,88
Вертикальные 1ПС	180,86	-150,04	20,86	203,06

Грунтовые условия на пикете							
	ρ , г/см ³	e	c, кПа	ϕ , град	E, МПа	IL	Мощность, м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,2000000029802 32	6
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при IL<=0.5>	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	72,72
Максимум из нормальных режимов: сжатие	58,3	-	54,55	72,72
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	61,26	-	-	63,16
Максимум из монтажного и	61,26	-	48,08	63,16

аварийных режимов: сжатие				
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 6.46м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,62	1,62	1,62	1,62
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	0,165
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	-	0	0,165
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0,026	-	-	0,056
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,026	-	0	0,056
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	0	483,99	483,99
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	76,32
Максимум из нормальных режимов: сжатие	61,9	-	58,39	76,32
Максимум из монтажного и	63,94	-	-	65,84

аварийных режимов: вырывание				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	63,94	-	50,89	65,84
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	349,92	349,92	349,92	-
Сила выдергивания фундамента, кН	45,74	126,01	11,31	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	126,01	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	419,9	419,9	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	42,66	24,76	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	42,66	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	793,48	793,48	793,48	793,48
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	34,97	180,95	21,18	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	180,95	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	89,56	67,36	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	89,56	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 6.46м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	26,17	28,7	28,11	28,7	28,11	30,63	26,17	28,7
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	26,17	28,7	28,11	28,7	28,11	30,63	26,17	28,7
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							

Допустимая горизонтальная сила, кН	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,89	21,39	11,17	21,39	11,17	22,43	6,89	21,39
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,89	21,39	11,17	21,39	11,17	22,43	6,89	21,39
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 9 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 1534,58 1У220-5+5			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	2 969 063 656			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А	
Ригель поперек траверс	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0
Количество ригелей	1	1	1	1	1	1	1	1
Заглубление ригелей, м	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	31,35	15,78	31,36	15,78	31,36	15,79	31,35	15,78
Вертикальные 2ПС	-113,42		-157,17		183,42		216,52	
Вертикальные 1ПС	-147,48		-199,13		228,21		258,48	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	31,35	15,78	31,36	15,78	31,36	15,79	31,35	15,78
Вертикальные 2ПС	-113,42		-157,17		183,42		216,52	
Вертикальные 1ПС	-147,48		-199,13		228,21		258,48	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	12,18	20,67	22,59	20,67	22,59	21,68	12,18	20,67
Вертикальные 2ПС	-21,1		-133,32		-59,2		187,17	

Вертикальные 1ПС	-34,03		-180,69		-85,35		234,54	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	12,18	20,67	22,59	20,67	22,59	21,68	12,1 8	20,67
Вертикальные 2ПС	113,05		-133,32		88,04		187,17	
Вертикальные 1ПС	139,19		-180,69		109,36		234,54	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см ³	e	с, кПа	φ, град	E, МПа	IL	Мощность, м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,2000000029 80232	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,2000000029 80232	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при IL≤0.5>	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	64,73	68,23
Максимум из нормальных	-	-	64,73	68,23

режимов: сжатие				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	65,13
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	57,28	-	54,64	65,13
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 6.46м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,62	1,62	1,62	1,62
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,063	0,108
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	0,063	0,108
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	0,065
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0	-	0	0,065
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	0	483,99	483,99
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных	-	-	68,66	72,16

режимов: вырывание				
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	68,66	72,16
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	67,72
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	59,88	-	57,47	67,72
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдерживаемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	349,92	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	46,22	89,97	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	349,92	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	46,22	89,97	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	419,9	419,9	419,9	-
Сила выдергивания фундамента, кН	46,1	66,12	8	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	419,9	-	-

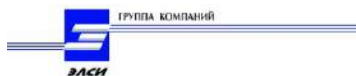
Сила выдергивания фундамента, кН	-	66,12	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	793,48	793,48	793,48	793,48
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	87	138,65	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	87	138,65	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	26,45	120,21	24,87	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	120,21	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 6.46м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	102,14	104,57	102,43	104,57	101,45	104,57	101,45	104,57
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	31,35	15,78	31,36	15,78	31,36	15,79	31,35	15,78
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	102,14	104,57	102,43	104,57	101,45	104,57	101,45	104,57

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	31,35	15,78	31,36	15,78	31,36	15,79	31,35	15,78
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание								
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,05	120,04	118,78	120,04	118,28	120,04	117,92	120,04
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	12,18	20,67	22,59	20,67	22,59	21,68	12,18	20,67
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие								
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,05	120,04	118,78	120,04	118,28	120,04	117,92	120,04
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	12,18	20,67	22,59	20,67	22,59	21,68	12,18	20,67
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 14 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 2496,24 1У220-5+10			
Тип опоры	Анкерная прямая без разности тяжения			
Угол поворота оси ВЛ, град.	0			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А	
Ригель вдоль траверс поперек траверс	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество ригелей	-	-	-	-	-	-	-	-
Заглубление ригелей, м	-	-	-	-	-	-	-	-

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Попере к	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальн ые 2ПС	23,89	22,92	24,1 3	22,92	24,13	23,16	23,89	22,92
Вертикальные 2ПС	-36,87		-132,69		-27,1		205,12	
Вертикальные 1ПС	-47,91		-165,31		-45,98		237,75	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальн ые 2ПС	23,89	22,92	24,1 3	22,92	24,13	23,16	23,89	22,92
Вертикальные 2ПС	100,36		9,63		109,31		205,12	
Вертикальные 1ПС	119,23		1,92		120,35		237,75	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальн ые 2ПС	6,68	20,18	6,68	20,18	6,68	21,05	6,68	12,15
Вертикальные 2ПС	156,83		-99,92		-89,71		167,04	

Вертикальные 1ПС	194,17		-139,11		-127,05		206,23	
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие								
Горизонтальн ые 2ПС	6,68	20,18	6,68	20,18	6,68	21,05	6,68	12,15
Вертикальные 2ПС	156,83		-99,92		1,84		167,04	
Вертикальные 1ПС	194,17		-139,11		-127,05		206,23	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ , г/см ³	e	c, кПа	ϕ , град	E, МПа	IL	Мощность, м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,200000002980232	6
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при IL<=0.5>	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	67,63
Максимум из нормальных режимов: сжатие	56,54	46,94	57,49	67,63
Максимум из монтажного и	62,52	-	-	63,6

аварийных режимов: вырывание				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	62,52	-	46,12	63,6
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 7.71м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,93	1,93	1,93	1,93
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	0,105
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	0	0	0,105
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0,054	-	-	0,058
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,054	-	0	0,058
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	483,99	483,99	483,99
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	70,62

Максимум из нормальных режимов: сжатие	59,54	49,97	60,51	70,62
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	65,05	-	-	65,12
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	65,05	-	48,76	65,12
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	349,92	349,92	349,92	-
Сила выдергивания фундамента, кН	30,33	65,49	40,1	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	-	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	419,9	419,9	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	32,72	22,51	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	419,9	-	-

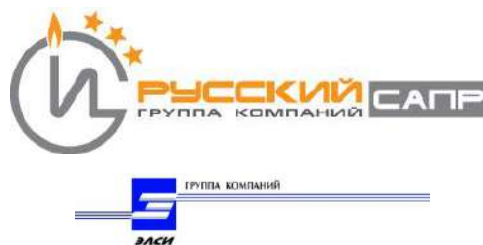
Сила выдергивания фундамента, кН	-	32,72	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	859,6	859,6	859,6	859,6
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	12,57	104,83	14,5	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	78,63	66,57	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	78,63	66,57	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 7.71м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	к							
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	23,89	22,92	24,13	22,92	24,13	23,16	23,89	22,92
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02	93,02

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	23,89	22,92	24,13	22,92	24,13	23,16	23,89	22,92
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,68	20,18	6,68	20,18	6,68	21,05	6,68	12,15
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,68	20,18	6,68	20,18	6,68	21,05	6,68	12,15
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 21 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 3724,86 1У220-5+10			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	4 711 805 863			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А	
Ригель поперек траверс	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0
Количество ригелей	1	1	1	1	1	1	1	1
Заглубление ригелей, м	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	37,49	20,81	37,52	20,81	37,52	20,84	37,49	20,81
Вертикальные 2ПС	-138,75		-200,35		219,56		270,86	
Вертикальные 1ПС	-183,61		-252,8		272,55		323,32	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	37,49	20,81	37,52	20,81	37,52	20,84	37,49	20,81
Вертикальные 2ПС	-138,75		-200,35		219,56		270,86	
Вертикальные 1ПС	-183,61		-252,8		272,55		323,32	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	15,31	14,88	21,41	14,88	21,41	15,64	15,31	14,88
Вертикальные 2ПС	-45,25		-109,58		-16,05		177,86	
Вертикальные 1ПС	-67,16		-151,53		-31,23		223,23	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	15,31	14,88	21,41	14,88	21,41	15,64	15,31	14,88
Вертикальные 2ПС	82,45		-109,58		122,45		177,86	
Вертикальные 1ПС	97,63		-151,53		151,56		223,23	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	е	с, кПа	φ, град	Е, МПа	IL	Мощность, м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,20000 000298 0232	6

ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,20000 000298 0232	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при $IL \leq 0.5$ >	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	68,55	73,98
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	68,55	73,98
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	64,14
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	54,05	-	58,28	64,14
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 7.71м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,93	1,93	1,93	1,93
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,11	0,174
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	0,11	0,174
Максимум из монтажного и	-	-	-	0,061

аварийных режимов: вырывание				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0	-	0	0,061
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	0	483,99	483,99
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	73,26	78,68
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	73,26	78,68
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	66,06
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	55,97	-	60,96	66,06
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	349,92	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	71,55	133,15	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	349,92	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	71,55	133,15	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	419,9	419,9	419,9	-
Сила выдергивания фундамента, кН	21,95	42,38	51,15	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			

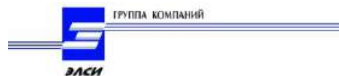
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	42,38	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	793,48	793,48	793,48	793,48
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	123,13	192,32	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	123,13	192,32	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	6,68	91,05	29,25	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	91,05	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 7.71м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	102,3	104,57	102,74	104,57	101,45	104,57	101,45	104,57
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	37,49	20,81	37,52	20,81	37,52	20,84	37,49	20,81
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	102,3	104,57	102,74	104,57	101,45	104,57	101,45	104,57
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	37,49	20,81	37,52	20,81	37,52	20,84	37,49	20,81
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,19	120,04	118,61	120,04	118,01	120,04	117,92	120,04

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	15,31	14,88	21,41	14,88	21,41	15,64	15,31	14,88
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,1 9	120,04	118,61	120,04	118,0 1	120,04	117,92	120,04
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	15,31	14,88	21,41	14,88	21,41	15,64	15,31	14,88
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 25 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 4371,34 1У220-5+15			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	1 178 967 534			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору									
	1		2		3		4		
Шифр фундамента	Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		
Ригель вдоль траверс поперек к траверс	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	
Количество ригелей	-	1	-	1	-	1	-	1	
Заглубление ригелей, м	-	0,6	-	0,6	-	0,6	-	0,6	

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	35,19	26,39	35,32	26,39	35,32	26,52	35,19	26,39
Вертикальные 2ПС	-90,37		-186,85		181,5		277,97	
Вертикальные 1ПС	-118,12		-234,25		209,25		325,38	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	35,19	26,39	35,32	26,39	35,32	26,52	35,19	26,39
Вертикальные 2ПС	28,91		10,24		181,5		277,97	
Вертикальные 1ПС	24,12		-234,25		209,25		325,38	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	3,57	20,03	11,87	20,03	11,87	20,77	3,57	20,03
Вертикальные 2ПС	154,23		-110,71		-70,07		194,87	

Вертикальные 1ПС	188,34	-155,47	-104,18	239,63
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие				
Горизонтальны е 2ПС	3,57	20,03	11,87	20,03
Вертикальные 2ПС	154,23	-110,71	45,94	194,87
Вертикальные 1ПС	188,34	-155,47	45,42	239,63

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	e	с, кПа	φ, град	Е, МПа	IL	Мощность,м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,2000000029802 32	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,2000000029802 32	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при IL<=0.5>	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	406,42	406,42	406,42	406,42
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	60,96	68,9
Максимум из нормальных	48,4	46,86	60,96	68,9

режимов: сжатие				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	58,71	-	-	62,06
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	58,71	-	49,8	62,06
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 8.96м)				
Допустимая осадка фундамента, см	2,24	2,24	2,24	2,24
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,025	0,115
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	0	0,025	0,115
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0	-	-	0,052
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0	-	0	0,052
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	487,7	487,7	487,7	487,7
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных	-	-	64,4	72,33

режимов: вырывание				
Максимум из нормальных режимов: сжатие	51,83	50,31	64,4	72,33
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	60,66	-	-	64,01
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	60,66	-	51,82	64,01
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	419,9	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	10,91	107,39	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	-	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	503,88	503,88	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	31,25	9,39	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного	-	503,88	-	-

сопротивления основания, кН				
Сила выдергивания фундамента, кН	-	31,25	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	956,59	956,59	956,59	956,59
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	46,61	162,74	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	162,74	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	83,96	32,67	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	83,96	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 8.96м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	151,35	142,91	151,83	142,91	150,95	142,91	150,95	142,91
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	35,19	26,39	35,32	26,39	35,32	26,52	35,19	26,39
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							

Допустимая горизонтальная сила, кН	151,35	142,91	151,83	142,91	150,95	142,91	150,95	142,91
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	35,19	26,39	35,32	26,39	35,32	26,52	35,19	26,39
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	176,41	166,97	176,51	166,97	176,31	166,97	175,99	166,97
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	3,57	20,03	11,87	20,03	11,87	20,77	3,57	20,03
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	176,41	166,97	176,51	166,97	176,31	166,97	175,99	166,97
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	3,57	20,03	11,87	20,03	11,87	20,77	3,57	20,03
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 26 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 4472 1У220-5+15			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	0			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А	
Ригель вдоль траверс поперек траверс	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество ригелей	-	-	-	-	-	-	-	-
Заглубление ригелей, м	-	-	-	-	-	-	-	-

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	30,36	29,26	30,61	29,26	30,61	29,51	30,36	29,26
Вертикальные 2ПС	-45,85		-169,39		-42,1		257,57	
Вертикальные 1ПС	-59,19		-210,82		-67,77		298,99	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	30,36	29,26	30,61	29,26	30,61	29,51	30,36	29,26
Вертикальные 2ПС	131,13		10,23		134,02		257,57	
Вертикальные 1ПС	156,8		0,39		147,36		298,99	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	6	21,55	6	21,55	6	22,3	6	21,55

Вертикальные 2ПС	177,58	-105,3	-91,49	191,39
Вертикальные 1ПС	218,45	-148,66	-132,36	234,75
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие				
Горизонтальны е 2ПС	6	21,55	6	21,55
Вертикальные 2ПС	177,58	0,24	0,37	191,39
Вертикальные 1ПС	218,45	-148,66	-132,36	234,75

Грунтовые условия на пикете							
	ρ , г/см ³	e	c , кПа	ϕ , град	E , МПа	IL	Мощность, м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,20000000298023 2	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,20000000298023 2	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при $IL \leq 0.5$ >	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	416,16	416,16	416,16	416,16
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	70,79

Максимум из нормальных режимов: сжатие	60,38	50,43	60,62	70,79
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	64,2	-	-	65,34
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	64,2	49,61	49,62	65,34
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 8.96м)				
Допустимая осадка фундамента, см	2,24	2,24	2,24	2,24
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	0,106
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	0	0	0,106
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	0,025	-	-	0,027
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,025	0	0	0,027
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	499,39	499,39	499,39	499,39
Расчетное давление, кПа				

Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	-	73,75
Максимум из нормальных режимов: сжатие	63,34	53,41	63,6	73,75
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	66,3	-	-	67,44
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	66,3	51,71	51,79	67,44
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	419,9	419,9	419,9	-
Сила выдергивания фундамента, кН	33,61	89,93	37,36	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	-	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	503,88	503,88	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	25,84	12,03	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного	-	-	-	-

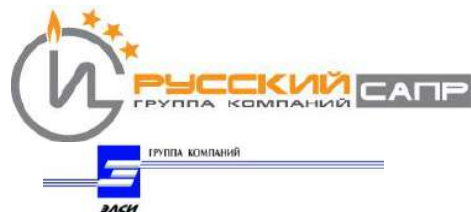
сопротивления основания, кН				
Сила выдергивания фундамента, кН	-	-	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	1037,85	1037,85	1037,85	1037,85
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	12,32	139,31	3,74	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	77,15	60,85	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	77,15	60,85	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 8.96м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	30,36	29,26	30,61	29,26	30,61	29,51	30,36	29,26
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47	142,47

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	30,36	29,26	30,61	29,26	30,61	29,51	30,36	29,26
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6	21,55	6	21,55	6	22,3	6	21,55
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08	166,08
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6	21,55	6	21,55	6	22,3	6	21,55
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 33 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 5762,26 1У220-5+10			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	2 120 025 658			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору									
	1		2		3		4		
Шифр фундамента	Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		Ф2,7х3,5-А		
Ригель вдоль траверс поперек траверс	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	-	РФ 3,0	
Количество ригелей	-	1	-	1	-	1	-	1	
Заглубление ригелей, м	-	0,6	-	0,6	-	0,6	-	0,6	

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Попере к	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальн ые 2ПС	32,12	28,26	32,2 4	28,26	32,24	28,37	32,12	28,26
Вертикальные 2ПС	-58,01		-208,14		131,39		281,52	
Вертикальные 1ПС	-74,81		-263,18		148,19		336,56	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальн ые 2ПС	32,12	28,26	32,2 4	28,26	32,24	28,37	32,12	28,26
Вертикальные 2ПС	64,89		-208,14		131,39		281,52	
Вертикальные 1ПС	73		-263,18		148,19		336,56	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальн ые 2ПС	6,51	21,13	15,5 7	21,13	15,57	21,98	6,51	21,13
Вертикальные 2ПС	-3,57		-129,06		-68,96		197,64	

Вертикальные 1ПС	-13,34		-177,15		-100,34		245,73	
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие								
Горизонтальн ые 2ПС	6,51	21,13	15,5 7	21,13	15,57	21,98	6,51	21,13
Вертикальные 2ПС	137,54		-129,06		83,84		197,64	
Вертикальные 1ПС	168,93		-177,15		101,45		245,73	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	e	c, кПа	φ, град	E, МПа	IL	Мощность,м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,20000000298 0232	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,20000000298 0232	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при IL≤0.5>	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	403,32	403,32	403,32	403,32
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	59,52	75,41

Максимум из нормальных режимов: сжатие	52,49	-	59,52	75,41
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	66,53
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	60,17	-	54,49	66,53
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 7.71м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,93	1,93	1,93	1,93
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0	0,184
Максимум из нормальных режимов: сжатие	0	-	0	0,184
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	0,098
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0,023	-	0	0,098
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	483,99	0	483,99	483,99

Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	63,57	79,44
Максимум из нормальных режимов: сжатие	56,52	-	63,57	79,44
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	69,18
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	62,82	-	57,25	69,18
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	349,92	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	9,19	140,94	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	349,92	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	140,94	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	419,9	419,9	419,9	-
Сила выдергивания	63,63	61,86	1,76	-

фундамента, кН				
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	61,86	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	793,48	793,48	793,48	793,48
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	14,33	202,7	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	202,7	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	47,14	116,67	39,86	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	116,67	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 7.71м)								
	Вдоль	Попере к	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальна я сила, кН	102,62	93,02	103, 72	93,02	102,25	93,02	102,25	93,02

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	32,12	28,26	32,24	28,26	32,24	28,37	32,12	28,26
Максимум из нормальных режимов: сжатие								
Допустимая горизонтальная сила, кН	102,62	93,02	103,72	93,02	102,25	93,02	102,25	93,02
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	32,12	28,26	32,24	28,26	32,24	28,37	32,12	28,26
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание								
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,83	108,49	119,72	108,49	119,27	108,49	118,81	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,51	21,13	15,57	21,13	15,57	21,98	6,51	21,13
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие								
Допустимая горизонтальная сила, кН	118,83	108,49	119,72	108,49	119,27	108,49	118,81	108,49
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	6,51	21,13	15,57	21,13	15,57	21,98	6,51	21,13
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 34 опоры

Пикет, Шифр опоры	ПК 5975,82 1У220-5+15			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	5 536 678 283			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору									
	1		2		3		4		
Шифр фундамента	Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		Ф2,7х4,5-А		
Ригель поперек траверс	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0
Количество ригелей	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Заглубление ригелей, м	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,8

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	45,8	26,13	45,81	26,13	45,81	26,14	45,8	26,13
Вертикальные 2ПС	-165,99		-241,26		269,28		333,4	
Вертикальные 1ПС	-217,01		-304,55		333,56		396,69	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	45,8	26,13	45,81	26,13	45,81	26,14	45,8	26,13
Вертикальные 2ПС	-165,99		-241,26		269,28		333,4	
Вертикальные 1ПС	-217,01		-304,55		333,56		396,69	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальные 2ПС	18,27	14,44	23,21	14,44	23,21	15,08	18,27	14,44
Вертикальные 2ПС	-54,23		-111		154,91		209,34	
Вертикальные 1ПС	-81,34		-155,9		-10,12		261,66	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальные 2ПС	18,27	14,44	23,21	14,44	23,21	15,08	18,27	14,44
Вертикальные 2ПС	82,5		-111		154,91		209,34	
Вертикальные 1ПС	95,02		-155,9		191,35		261,66	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ, г/см3	е	с, кПа	φ, град	Е, МПа	IL	Мощность, м

ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,2000 00002 98023 2	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,2000 00002 98023 2	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при $IL \leq 0.5$ >	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	406,42	406,42	406,42	406,42
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	67,95	73,22
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	67,95	73,22
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	58,53	63,01
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	52,57	-	58,53	63,01
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 8.96м)				
Допустимая осадка фундамента, см	2,24	2,24	2,24	2,24
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,109	0,174
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	0,109	0,174

Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	0	0,057
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0	-	0	0,057
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	487,7	0	487,7	487,7
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	72,42	77,69
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	72,42	77,69
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	60,8	64,8
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	54,36	-	60,8	64,8
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдергиваемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	419,9	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	86,53	161,8	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	419,9	419,9	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	86,53	161,8	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания, кН	503,88	503,88	-	-

Сила выдергивания фундамента, кН	25,23	31,54	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания, кН	-	503,88	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	-	31,54	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	956,59	956,59	956,59	956,59
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	145,5	233,04	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	145,5	233,04	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	9,83	84,39	61,39	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	84,39	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 8.96м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	150,97	152,74	144,41	145,82	150,26	152,74	150,26	152,74
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	45,8	26,13	45,81	26,13	45,81	26,14	45,8	26,13
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	150,97	152,74	144,41	145,82	150,26	152,74	150,26	152,74
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	45,8	26,13	45,81	26,13	45,81	26,14	45,8	26,13
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							

Допустимая горизонтальная сила, кН	175,4 4	176,8	175,7	176,8	175,2 1	176,8	175, 21	176,8
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	18,27	14,44	23,21	14,44	23,21	15,08	18,2 7	14,44
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	175,4 4	176,8	175,7	176,8	175,2 1	176,8	175, 21	176,8
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	18,27	14,44	23,21	14,44	23,21	15,08	18,2 7	14,44
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет закрепления 35 опоры



Пикет, Шифр опоры	ПК 6179,46 1У220-5			
Тип опоры	Промежуточная угловая, анкерная угловая			
Угол поворота оси ВЛ, град.	4 441 506 734			
Банкетка, м	0			
Примечания				

Фундаменты под опору								
	1		2		3		4	
Шифр фундамента	Ф2х3,6-А		Ф2х3,6-А		Ф2х3,6-А		Ф2х3,6-А	
Ригель вдоль траверс поперек траверс	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0	РФ 3,0
Количество ригелей	1	1	1	1	1	1	1	1
Заглубление ригелей, м	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8	0,4	0,8

Нагрузки на Фундаменты, кН								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	27,32	11,7	27,32	11,7	27,3 2	11,74	27,3 2	11,7
Вертикальные 2ПС	-115,03		-128,56		170,82		174,7	
Вертикальные 1ПС	-150,73		-163,73		213,94		213,94	
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	27,32	11,7	27,32	11,7	27,3 2	11,74	27,3 2	11,7
Вертикальные 2ПС	-115,03		-128,56		170,82		174,7	
Вертикальные 1ПС	-150,73		-163,73		213,94		213,94	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание							
Горизонтальны е 2ПС	13,02	14,86	22,27	14,86	22,2 7	16	13,0 2	14,86
Вертикальные 2ПС	-43,89		-99,56		-26,13		142,63	

Вертикальные 1ПС	-62,31		-135,17		-40,45		181,08	
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие							
Горизонтальны е 2ПС	13,02	14,86	22,27	14,86	22,27	16	13,02	14,86
Вертикальные 2ПС	67,92		-99,56		96,08		142,63	
Вертикальные 1ПС	82,24		-135,17		121,01		181,08	

Грунтовые условия на пикете							
	ρ , г/см ³	e	c , кПа	ϕ , град	E , МПа	IL	Мощность,м
ИГЭ-2а	1,7	0,778	40	17	17	0,200000002980232	6
ИГЭ-2а [Обводнен]	1	0,778	40	17	17	0,200000002980232	4
Грунт обратной засыпки							
<Пески крупные, средней крупности и мелкие, глинистые грунты при $IL \leq 0.5$ >	1,7		40	17			

Расчет по СП 22.13330.2016				
1. Расчет деформаций основания				
Расчетное сопротивление грунта основания, кПа	400,38	400,38	400,38	400,38
Среднее давление под подошвой фундамента, кПа				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	68,87	69,41
Максимум из нормальных	-	-	68,87	69,41

режимов: сжатие				
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	64,96
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	54,58	-	58,49	64,96
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет осадки основания (для стороны 5.21м)				
Допустимая осадка фундамента, см	1,3	1,3	1,3	1,3
Расчетная осадка фундамента, см				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	-	-	0,104	0,107
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	0,104	0,107
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	0,061
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	0	-	0	0,061
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

Расчет давления на грунт под краем подошвы фундамента				
Допустимое давление, кПа	480,46	0	480,46	480,46
Расчетное давление, кПа				
Максимум из нормальных	-	-	74,94	75,48

режимов: вырывание				
Максимум из нормальных режимов: сжатие	-	-	74,94	75,48
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	-	-	-	68,26
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	57,88	-	63,44	68,26
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

2. Расчет деформаций основания выдерживаемых фундаментов				
	Максимум из нормальных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	259,2	259,2	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	64,02	77,55	-	-
	Максимум из нормальных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	259,2	259,2	-	-
Сила выдергивания фундамента, кН	64,02	77,55	-	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание			
Сила предельного сопротивления основания,кН	311,04	311,04	311,04	-
Сила выдергивания фундамента, кН	7,12	48,55	24,88	-
	Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие			
Сила предельного сопротивления основания,кН	-	311,04	-	-

Сила выдергивания фундамента, кН	-	48,55	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

3. Расчет основания выдергиваемых фундаментов по несущей способности				
Сила предельного сопротивления основания, кН	675,98	675,98	675,98	675,98
Сила выдергивания фундамента, кН				
Максимум из нормальных режимов: вырывание	104,82	117,82	-	-
Максимум из нормальных режимов: сжатие	104,82	117,82	-	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание	16,4	89,26	5,46	-
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие	-	89,26	-	-
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным			

4. Расчет на восприятие горизонтальной силы (для стороны 5.21м)								
	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек	Вдоль	Поперек
	Максимум из нормальных режимов: вырывание							
Допустимая горизонтальная сила, кН	73,83	76,78	73,98	76,78	72,75	76,78	72,75	76,78
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	27,32	11,7	27,32	11,7	27,32	11,74	27,32	11,7
	Максимум из нормальных режимов: сжатие							
Допустимая горизонтальная сила, кН	73,83	76,78	73,98	76,78	72,75	76,78	72,75	76,78

Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	27,32	11,7	27,32	11,7	27,32	11,74	27,32	11,7
Максимум из монтажного и аварийных режимов: вырывание								
Допустимая горизонтальная сила, кН	84,46	87,25	85,01	87,25	84,3	87,25	84,07	87,25
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	13,02	14,86	22,27	14,86	22,27	16	13,02	14,86
Максимум из монтажного и аварийных режимов: сжатие								
Допустимая горизонтальная сила, кН	84,46	87,25	85,01	87,25	84,3	87,25	84,07	87,25
Приложенная горизонтальная сила 2ПС, кН	13,02	14,86	22,27	14,86	22,27	16	13,02	14,86
Вывод	Данный тип закрепления опоры является достаточным							

Расчет промежуточной ЖБ опоры 220 кВ

Опора - 1.2 ПСБ220-1
Стойка опоры - 4СК22.1-1.1

5w0 Материал - Ж.Б.

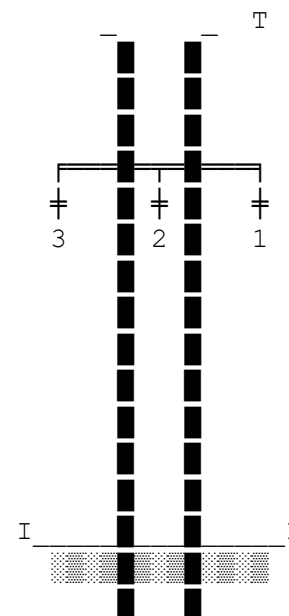
Напряжение кВ - 220

5 Количество шт - 2

NN	ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ :	Изм.	Знач.
----	-------------------	------	-------

1	Отметка верха стойки	м	19.6
5	Суммарная (ветровая) площадь траверс	м2	20.5
6	Приведенная отметка сум.площади траверс	м	0.3
7	Суммарная масса траверс	кГ	110.00
10	Отметка заглубления стойки (приставки)	-м	-3.00
11	Коеф. увеличения момента в сечении 1-1 от прогиба опоры при максим.ветровой нагрузке	Kv	1.15
12	Коеф. увеличения момента в сечении 1-1 от прогиба опоры при гололедной нагрузке	Kв	1.2
15	Расчетный момент в сечении 1-1 при максимальной ветровой нагрузке	кН.м	529.6
16	Расчетный момент в сечении 1-1 при гололедной нагрузке	кН.м	529.6
19	Длина гирлянды изоляторов	м	2.5
20	Масса (вес) гирлянды изоляторов	кГ	100.00
21	Отметка места крепления гирлянды или провода на штыревом изоляторе (N 1	м	17.5
22	Отметка места крепления гирлянды или провода на штыревом изоляторе (N 2)	м	17.5
23	Отметка места крепления гирлянды или провода на штыревом изоляторе (N 3)	м	17.5
30	Отметка места крепления гирлянды троса	м	20.5
31	Расстояние от оси опоры до крепления гирлянды или штыревого изолятора (N 1)	м	2.8
32	Расстояние от оси опоры до крепления гирлянды или штыревого изолятора (N 2)	м	2.98
33	Расстояние от оси опоры до крепления	м	-2.8

Схема 42



NN	ДАННЫЕ ПО ОПОРЕ :	Изм.	Знач.
----	-------------------	------	-------

40	Расстояние от оси опоры до крепления троса	м	0.4
50	Коеффициент учета динамической составляющей ветровой нагрузки стойки опоры	Кд	1.5
60	Количество расчетных сечений у опоры	шт	1.00
61	Стойка кругл.- 1, квадрат (трапеция) -2	ц	1.00
62	Длина стойки	м	22.6
63	Диаметр - ширина стойки вверху	м	0.44
64	Диаметр - ширина стойки внизу	м	0.65

Е-1 Результаты расчетов по методике "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТА" :-0F

Расчетные режимы :

1. - максимальный ветер (V), гололед отсутствует; 2. - максимальный гололед (В) при ветре (Vг);
3. - нормативный гололед (Вэ и Вуг) и ветер (Vг); 4. - максимальный ветер (Vв) при гололеде (Вэв и Вув)

Реж.	Наименование климатических условий		Обоз.	Ед.из.
1.	Расчетная максимальная скорость ветра		V	м/с
2.	Максимальное отложение гололеда	-толщина стенки гололеда -об'емный вес гололеда -скорость ветра (0,5* V)	В Ув Vг	мм г/см3 м/с
3.	Нормативный гололед с ветром	-толщина стенки гололеда -условная толщина стенки -скорость ветра	Вэ Вуг Vг	мм мм м/с

Реж.	Наименование климатических условий		Обоз.	Ед.из.
4.	Максимальный ветер при гололеде	- толщина стенки гололеда - условная толщина стенки - скорость ветра	Вэв Вув Vв	мм мм м/с
	Температура воздуха в градусах Цельсия	- максимальная - минимальная - среднегодовая - при максимальном ветре -при образовании гололеда	Т+ Т- Тс Tv Тг	гр.С гр.С гр.С гр.С гр.С

Сводная ведомость итоговых нагрузок на ЖБ стойку ПЦ, кгс 1 ПС

№ опоры	Пикет	Шифр опоры	Угол поворота, °	Режимы	Нагрузка на опору вдоль траверс, т	Нагрузка на опору поперек траверс, т	Нагрузка на сжатие, т	Изгибающий момент вдоль траверс, т*м	Изгибающий момент поперек траверс, т*м	Крутящий момент, т*м
6	330	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,790	0	14,301	33,250	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,786	0,599	34,022	6,114
7	525	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,787	0	14,381	33,203	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,804	0,615	34,022	6,114
8	715	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,778	0	14,239	33,031	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,772	0,588	34,022	6,114
10	1075	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,587	0	13,818	29,493	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,694	0,526	34,022	6,114
11	1250	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,601	0	13,861	29,753	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,702	0,533	34,022	6,114
12	1420	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,555	0	13,908	28,892	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,720	0,551	34,022	6,114
13	1585	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,156	0	12,660	21,475	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,469	0,346	34,022	6,114
17	2135	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,778	0	14,553	33,032	0	0

				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,842	0,641	29,162	4,329
18	2315	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,751	0	14,768	32,522	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,889	0,674	29,162	4,329
19	2505	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,774	0	13,734	32,954	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,671	0,516	29,162	4,329
20	2690	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,774	0	14,194	32,958	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,767	0,586	29,162	4,329
21	2880	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,797	0	13,670	33,374	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,656	0,506	29,162	4,329
24	3375	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,651	0	12,435	30,656	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,361	0,234	34,022	6,114
28	3985	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,782	0	13,689	33,091	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,660	0,509	29,162	4,329
29	4160	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,727	0	14,425	32,081	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,818	0,622	29,162	4,329
30	4350	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,798	0	14,148	33,396	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,756	0,579	29,162	4,329
31	4540	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,774	0	14,170	32,957	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,762	0,583	29,162	4,329
32	4725	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,703	0	13,777	31,637	0	0

				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,683	0,524	29,162	4,329
33	4900	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,651	0	13,357	30,669	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,597	0,460	29,162	4,329
37	5550	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,306	0	13,488	24,255	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,650	0,490	29,162	4,329
38	5700	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,372	0	13,416	25,489	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,627	0,475	29,162	4,329
Б/Н	6317,21	ПЖ-220Я1	0	Нормальный режим	0,508	0	3,350	11,591	0	0
				Монтажный режим	0,018	2,048	1,658	0,668	38,748	2,681
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	0,665	2,843	1,116	11,305	4,987

Сводная ведомость итоговых нагрузок на ЖБ стойку ЛЦ, кгс 1 ПС

№ опоры	Пикет	Шифр опоры	Угол поворота, °	Режимы	Нагрузка на опору вдоль траверс, т	Нагрузка на опору поперек траверс, т	Нагрузка на сжатие, т	Изгибающий момент вдоль траверс, т*м	Изгибающий момент поперек траверс, т*м	Крутящий момент, т*м
6	935	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,845	0	14,388	34,285	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,800	0,610	34,022	6,114
7	1135	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,857	0	14,525	34,496	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,830	0,635	34,022	6,114
8	1335	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,855	0	14,435	34,460	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,810	0,618	34,022	6,114
10	1745	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,882	0	14,518	34,963	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,826	0,631	34,022	6,114
11	1940	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,950	0	14,636	36,220	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,847	0,646	34,022	6,114
12	2165	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,810	0	14,374	33,634	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,800	0,611	34,022	6,114
16	2790	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,757	0	14,515	32,638	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,836	0,635	29,162	4,329
17	2970	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,751	0	14,660	32,522	0	0

				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,866	0,657	29,162	4,329
18	3160	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,798	0	13,922	33,395	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,709	0,545	29,162	4,329
19	3350	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,774	0	13,955	32,956	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,717	0,550	29,162	4,329
20	3535	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,774	0	13,619	32,941	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,647	0,499	29,162	4,329
23	4090	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,808	0	13,368	33,573	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,572	0,415	34,022	6,114
27	4655	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,708	0	13,233	31,730	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,546	0,394	34,022	6,114
28	4840	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,718	0	14,556	31,912	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,852	0,659	34,022	6,114
29	5025	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,718	0	14,022	31,908	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,728	0,552	34,022	6,114
30	5210	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,718	0	13,926	31,907	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,706	0,532	34,022	6,114
31	5395	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,718	0	13,889	31,907	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,697	0,525	34,022	6,114
32	5580	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,705	0	13,445	31,668	0	0

				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,660	10,595	0,437	34,022	6,114
36	6365	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,777	0	14,040	33,004	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,734	0,563	29,162	4,329
37	6555	1,2ПСБ220-1	0	Нормальный режим	1,788	0	13,437	33,214	0	0
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	1,423	10,607	0,471	29,162	4,329
Б/Н	7059	ПЖ-220Я1	0	Нормальный режим	0,508	0	3,350	11,591	0	0
				Монтажный режим	0,018	2,048	1,637	0,640	38,748	2,681
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0	0,665	2,832	1,055	11,305	4,987

Сводная ведомость нагрузок на фундаменты ЛЦ

N опоры	Пикет	Ширина франзы	Угол поворота, °	Режимы	Горизонтальная нагрузка									Вертикальная нагрузка на вырывание (+)					Вертикальная нагрузка на сжатие (-)				
					H 1	H 2	H 3	H 4	H_ 1	H_ 2	H_ 3	H_ 4	Макс	N1	N2	N3	N4	Макс2	N1	N2	N3	N4	Макс3
1	50,2	1У2 20-4т+5	11	Нормальный режим	5,3 51	5,3 51	5,3 51	5,3 51	8,4 42	8,4 42	8,4 42	8,4 42	8,4 42	0	68,5 20	34,6 60	0	68,5 20	47,4 46	0	1,76 5	78,5 71	- 78,5 71
				Обрыв левого верхнего, левого среднего проводов и левого троса в левом пролете	0,7 82	1,0 79	1,0 79	0,7 82	6,3 14	6,3 14	6,7 92	6,7 92	6,7 92	0	46,1 58	34,3 02	0	46,1 58	46,4 68	0	0	58,3 25	- 58,3 25
2	245	1У2 20-4т+5	0	Нормальный режим	5,0 89	5,0 89	5,0 89	5,0 89	4,0 48	4,0 48	4,0 48	4,0 48	5,0 89	20,2 75	34,6 37	0	0	34,6 37	6,20 1	5,0 45	31,1 03	45,4 65	- 45,4 65
				Обрыв левого верхнего,	1,6 01	1,6 01	1,6 01	1,6 01	5,1 49	5,1 49	5,1 49	5,1 49	5,1 49	0	33,0 37	30,7 13	0	33,0 37	40,4 95	2,1 82	2,20 3	42,8 19	- 42,8 19

				левого среднег о провода в и левого троса в левом пролете																			
3	435	1У2 20- 4т+5	0	Нормал ьный режим	5,0 76	5,0 76	5,0 76	5,0 76	4,0 18	4,0 18	4,0 18	4,0 18	5,0 76	20,4 19	34,3 45	0	0	34,3 45	5,62 3	5,2 64	31,2 59	45,1 85	- 45,1 85
				Обрыв левого верхнег о, левого среднег о провода в и левого троса в левом пролете	1,6 03	1,6 03	1,6 03	1,6 03	5,1 49	5,1 49	5,1 49	5,1 49	5,1 49	0	33,2 39	30,9 16	0	33,2 39	40,2 83	2,6 22	2,64 4	42,6 06	- 42,6 06
4	624, 52	1У2 20- 4т+5	14	Нормал ьный режим	6,3 19	6,3 19	6,3 19	6,3 19	5,0 43	5,0 43	5,0 43	5,0 43	6,3 19	21,2 74	51,8 90	12,7 69	0	51,8 90	23,3 64	0	32,6 69	62,5 10	- 62,5 10

				Обрыв левого верхнег о, левого среднег о провода в и левого троса в левом пролете	1,5 13	3,2 30	3,2 30	1,5 13	5,1 10	5,1 10	5,1 19	5,1 19	5,1 19	0	37,2 67	26,1 95	0	37,2 67	35,7 12	0	7,82 3	46,7 85	- 46,7 85
5	737, 44	1У2 20- 5+5	4	Нормал ьный режим	3,1 65	3,4 21	3,4 21	3,1 65	3,5 45	3,5 45	3,8 02	3,8 02	3,8 02	2,60 1	24,6 19	8,32 7	0	24,6 19	14,5 59	0	8,72 9	30,7 47	- 30,7 47
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	0,9 13	1,4 81	1,4 81	0,9 13	2,8 36	2,8 36	2,9 73	2,9 73	2,9 73	0	15,3 00	13,0 36	0	15,3 00	18,4 43	0	2,12 7	20,7 07	- 20,7 07
9	1534 ,58	1У2 20- 5+5	30	Нормал ьный режим	3,9 21	3,9 22	3,9 22	3,9 21	1,9 03	1,9 03	1,9 04	1,9 04	3,9 22	15,0 38	20,3 05	0	0	20,3 05	0	0	23,2 71	26,3 57	- 26,3 57

				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,6 15	2,9 94	2,9 94	1,6 15	2,7 41	2,7 41	2,8 74	2,8 74	2,9 94	3,47 0	18,4 25	8,70 3	0	18,4 25	14,1 94	0	11,1 52	23,9 16	- 23,9 16
13	2330	1У2 20- 5+5	0	Нормал ьный режим	2,2 83	2,2 98	2,2 98	2,2 83	2,1 07	2,1 07	2,1 22	2,1 22	2,2 98	4,46 4	12,4 87	1,26 8	0	12,4 87	7,08 0	1,4 51	10,3 01	18,3 24	- 18,3 24
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,0 52	1,0 52	1,0 52	1,0 52	2,8 37	2,8 37	2,9 75	2,9 75	2,9 75	0	14,7 28	13,7 46	0	14,7 28	19,0 32	0	0	20,0 14	- 20,0 14
14	2496 ,24	1У2 20- 5+1 0	0	Нормал ьный режим	2,8 78	2,9 10	2,9 10	2,8 78	2,7 90	2,7 90	2,8 22	2,8 22	2,9 10	4,88 6	16,8 57	4,68 8	0	16,8 57	12,1 58	0,1 96	12,2 72	24,2 44	- 24,2 44
				Обрыв левого нижнег о провода и левого	0,8 86	0,8 86	0,8 86	0,8 86	2,6 75	2,6 75	2,7 90	2,7 90	2,7 90	0	14,1 86	12,9 56	0	14,1 86	19,8 00	0	0	21,0 30	- 21,0 30

				троса в левом пролете																			
15	2598,66	1У2 20-5+1 0	0	Нормальный режим	2,894	2,943	2,943	2,894	3,901	3,901	3,950	3,950	3,950	0	23,613	14,533	0	23,613	22,008	0	5,745	31,000	- 31,000
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,933	0,933	0,933	0,933	2,675	2,675	2,925	2,925	2,925	0	14,164	12,932	0	14,164	19,823	0,617	0,978	21,055	- 21,055
21	3724,86	1У2 20-5+1 0	47	Нормальный режим	4,674	4,678	4,678	4,674	2,512	2,512	2,515	2,515	4,678	18,723	25,779	0	0	25,779	0	0	27,793	32,969	- 32,969
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	2,029	2,839	2,839	2,029	1,972	1,972	2,073	2,073	2,839	6,848	15,452	3,184	0	15,452	9,955	0	15,455	22,763	- 22,763
22	3897,36	1У2 20-	0	Нормальный режим	2,988	2,991	2,991	2,988	3,371	3,371	3,374	3,374	3,374	2,570	20,063	1,981	0	20,063	10,395	0,260	9,948	27,442	- 27,442

		5+1 0		Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	0,6 14	0,6 14	0,6 14	0,6 14	2,8 48	2,8 48	2,9 64	2,9 64	2,9 64	0	15,2 44	13,9 19	0	15,2 44	20,6 37	0	0	21,9 62	- 21,9 62
24	4287	1У2 20- 5+5	0	Нормал ьный режим	2,2 02	2,2 81	2,2 81	2,2 02	2,3 05	2,3 05	2,3 84	2,3 84	2,3 84	2,37 8	14,3 80	9,31 2	0	14,3 80	14,8 05	0	7,98 4	19,9 86	- 19,9 86
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,0 35	1,0 35	1,0 35	1,0 35	2,6 11	2,6 11	3,0 96	3,0 96	3,0 96	0	13,8 37	12,9 12	0	13,8 37	17,8 56	0	0	18,5 81	- 18,5 81
25	4371 ,34	1У2 20- 5+1 5	12	Нормал ьный режим	4,3 08	4,3 24	4,3 24	4,3 08	3,1 85	3,1 85	3,2 02	3,2 02	4,3 24	12,0 45	23,8 87	0	0	23,8 87	2,46 0	0	21,3 38	33,1 79	- 33,1 79
				Обрыв левого нижнег о провода и левого	0,4 56	1,5 73	1,5 73	0,4 56	2,6 55	2,6 55	2,7 53	2,7 53	2,7 53	0	15,8 53	10,6 23	0	15,8 53	19,2 06	0	4,63 2	24,4 35	- 24,4 35

				троса в левом пролете																			
26	4472	1У2 20- 5+1 5	0	Нормальный режим	3,6 57	3,6 90	3,6 90	3,6 57	3,5 65	3,5 65	3,5 98	3,5 98	3,6 90	6,03 6	21,4 97	6,91 1	0	21,4 97	15,9 90	0,0 40	15,0 27	30,4 89	- 30,4 89
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,7 95	0,7 95	0,7 95	0,7 95	2,8 56	2,8 56	2,9 56	2,9 56	2,9 56	0	15,1 59	13,4 97	0	15,1 59	22,2 76	0	0	23,9 38	- 23,9 38
33	5762 ,26	1У2 20- 5+1 0	21	Нормальный режим	3,9 56	3,9 72	3,9 72	3,9 56	3,4 98	3,4 98	3,5 14	3,5 14	3,9 72	7,62 8	26,8 37	0	0	26,8 37	7,44 4	0	15,1 11	34,3 20	- 34,3 20
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,8 63	2,0 64	2,0 64	0,8 63	2,8 01	2,8 01	2,9 14	2,9 14	2,9 14	1,36 0	18,0 64	10,2 32	0	18,0 64	17,2 26	0	10,3 45	25,0 58	- 25,0 58
34	5975 ,82	1У2 20-	55	Нормальный режим	5,6 96	5,6 97	5,6 97	5,6 96	3,1 50	3,1 50	3,1 52	3,1 52	5,6 97	22,1 28	31,0 56	0	0	31,0 56	0	0	34,0 14	40,4 51	- 40,4 51

		5+1 5		Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	2,4 22	3,0 77	3,0 77	2,4 22	1,9 14	1,9 14	1,9 98	1,9 98	3,0 77	8,29 5	15,8 97	1,03 2	0	15,8 97	9,69 0	0	19,5 13	26,6 82	- 26,6 82
35	6179 ,46	1У2 20-5	44	Нормал ьный режим	3,5 43	3,5 43	3,5 43	3,5 43	1,4 13	1,4 13	1,4 18	1,4 18	3,5 43	15,3 70	16,6 96	0	0	16,6 96	0	0	21,8 16	21,8 16	- 21,8 16
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,7 26	2,9 52	2,9 52	1,7 26	1,9 70	1,9 70	2,1 21	2,1 21	2,9 52	6,35 3	13,7 83	4,12 5	0	13,7 83	8,38 6	0	12,3 39	18,4 65	- 18,4 65
38	6742 ,98	1У2 20- 5+1 5	21	Нормал ьный режим	4,7 74	4,8 24	4,8 24	4,7 74	4,4 27	4,4 27	4,4 76	4,4 76	4,8 24	8,12 2	33,3 08	0,05 7	0	33,3 08	9,16 6	0	17,3 33	42,5 19	- 42,5 19
				Обрыв левого нижнег о провода и левого	1,0 99	1,8 16	1,8 16	1,0 99	3,0 70	3,0 70	3,1 93	3,1 93	3,1 93	0	20,4 11	11,3 12	0	20,4 11	19,8 33	0	0,56 6	28,9 32	- 28,9 32

				троса в левом пролете																			
39	6947,18	1У2 20-5+15	40	Нормальный режим	6,193	6,239	6,239	6,193	3,655	3,655	3,701	3,701	6,239	21,541	38,402	0	0	38,402	0,983	0	30,913	47,774	-47,774
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	2,547	3,517	3,517	2,547	2,934	2,934	3,333	3,333	3,517	8,805	30,318	7,230	0	30,318	15,793	0	19,671	39,704	-39,704
40	7009	1У2 20-5+10	24	Нормальный режим	3,581	3,777	3,777	3,581	5,883	5,883	6,078	6,078	6,078	0	42,007	19,909	0	42,007	26,611	0	0	48,815	-48,815
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,756	2,082	2,082	0,756	3,511	3,511	4,924	4,924	4,924	0	26,277	14,815	0	26,277	21,528	0	0	33,004	-33,004

Сводная ведомость нагрузок на фундаменты ПЦ

N опоры	Пикет	Ши фр опоры	Угол поворота, °	Режимы	Горизонтальная нагрузка									Вертикальная нагрузка на вырывание (+)					Вертикальная нагрузка на сжатие (-)				
					N 1	N 2	N 3	N 4	N_ 1	N_ 2	N_ 3	N_ 4	Макс	N1	N2	N3	N4	Макс2	N1	N2	N3	N4	Макс3
4	0	1У2 20- 4т+5	0	Нормальный режим	3,8 12	3,8 30	3,8 30	3,8 12	3,8 21	3,8 21	3,8 39	3,8 39	3,8 39	9,70 1	30,1 23	4,40 0	0	30,1 23	14,5 41	0,7 39	19,8 81	40,3 03	- 40,3 03
				Обрыв левого верхнего, левого среднего провода и левого троса в левом пролете	1,6 77	1,6 77	1,6 77	1,6 77	4,8 55	4,8 55	4,8 88	4,8 88	4,8 88	0	30,3 99	28,2 28	0	30,3 99	37,4 86	0	0	39,6 57	- 39,6 57
5	139, 45	1У2 20- 5+5	20	Нормальный режим	3,4 11	3,4 37	3,4 37	3,4 11	2,2 83	2,2 83	2,3 09	2,3 09	3,4 37	9,90 8	19,9 98	0	0	19,9 98	4,12 5	0	17,8 15	26,1 26	- 26,1 26
				Обрыв левого нижнего	0,9 29	2,4 16	2,4 16	0,9 29	2,7 94	2,7 94	2,9 30	2,9 30	2,9 30	0	17,3 50	10,5 11	0	17,3 50	15,9 01	0	6,88 9	22,7 40	- 22,7 40

				о провода и левого троса в левом пролете																			
9	908, 02	1У2 20- 5+5	30	Нормал ьный режим	3,9 44	3,9 57	3,9 57	3,9 44	2,0 78	2,0 78	2,0 91	2,0 91	3,9 57	14,8 24	21,7 53	0	0	21,7 53	0	0	22,7 83	27,7 50	- 27,7 50
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,6 39	3,0 15	3,0 15	1,6 39	2,7 41	2,7 41	2,8 74	2,8 74	3,0 15	3,36 2	18,4 29	8,74 8	0	18,4 29	14,1 90	0	10,7 81	23,8 70	- 23,8 70
14	1669 ,02	1У2 20- 5+5	0	Нормал ьный режим	2,1 77	2,2 48	2,2 48	2,1 77	2,3 24	2,3 24	2,3 95	2,3 95	2,3 95	2,79 3	13,6 18	1,14 5	0	13,6 18	6,74 1	0,5 02	8,49 4	19,3 20	- 19,3 20
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,0 38	1,0 38	1,0 38	1,0 38	3,0 98	3,0 98	3,2 71	3,2 71	3,2 71	0	16,3 23	15,3 35	0	16,3 23	20,5 61	0	0	21,5 48	- 21,5 48

15	1836,28	1У2 20- 5+1 0	0	Нормальный режим	2,879	2,912	2,912	2,879	2,963	2,963	2,997	2,997	2,997	3,925	17,822	5,091	0	17,822	12,597	0	11,323	25,220	- 25,220
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,990	0,990	0,990	0,990	3,112	3,112	3,257	3,257	3,257	0	16,831	15,603	0	16,831	22,393	0	0	23,621	- 23,621
16	1939,18	1У2 20- 5+1 0	0	Нормальный режим	2,869	2,979	2,979	2,869	4,548	4,548	4,658	4,658	4,658	0	27,617	19,719	0	27,617	27,271	0	1,607	35,040	- 35,040
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	1,184	1,184	1,184	1,184	3,112	3,112	3,826	3,826	3,826	0	16,758	15,523	0	16,758	22,470	0,124	0,550	23,705	- 23,705
22	3069,78	1У2 20- 5+1 0	47	Нормальный режим	4,705	4,727	4,727	4,705	2,692	2,692	2,714	2,714	4,727	18,528	27,497	0	0	27,497	0	0	27,341	34,634	- 34,634
				Обрыв левого нижнего	2,062	2,863	2,863	2,062	1,972	1,972	2,073	2,073	2,863	6,692	15,446	3,221	0	15,446	9,960	0	15,054	23,287	- 23,287

				о провода и левого троса в левом пролете																			
23	3197 ,16	1У2 20- 5+1 0	0	Нормал ьный режим	2,9 25	2,9 36	2,9 36	2,9 25	3,2 62	3,2 62	3,2 73	3,2 73	3,2 73	2,96 5	19,1 57	1,60 8	0	19,1 57	10,5 21	0,9 63	10,3 05	26,4 97	- 26,4 97
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	0,6 25	0,6 25	0,6 25	0,6 25	2,8 48	2,8 48	2,9 64	2,9 64	2,9 64	0	15,2 14	13,9 02	0	15,2 14	20,6 68	0	0	21,9 80	- 21,9 80
25	3553	1У2 20- 5+5	0	Нормал ьный режим	2,2 69	2,2 89	2,2 89	2,2 69	2,1 91	2,1 91	2,2 10	2,2 10	2,2 89	3,90 4	12,9 80	2,74 5	0	12,9 80	8,49 7	0,6 98	9,70 7	18,7 83	- 18,7 83
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,0 58	1,0 58	1,0 58	1,0 58	2,8 37	2,8 37	2,9 75	2,9 75	2,9 75	0	14,8 50	13,8 81	0	14,8 50	18,9 03	0	0	19,8 73	- 19,8 73

26	3694,39	1У2 20- 5+1 5	12	Нормальный режим	4,3 42	4,3 66	4,3 66	4,3 42	3,1 92	3,1 92	3,2 16	3,2 16	4,3 66	10,9 39	25,3 84	0	0	25,3 84	4,42 1	0	20,1 12	34,5 57	- 34,5 57
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,5 43	1,5 54	1,5 54	0,5 43	2,6 16	2,6 16	2,7 15	2,7 15	2,7 15	0	15,6 28	10,4 60	0	15,6 28	18,9 77	0	6,67 7	24,1 45	- 24,1 45
27	3783,44	1У2 20- 5+1 5	0	Нормальный режим	3,6 57	3,7 04	3,7 04	3,6 57	4,5 16	4,5 16	4,5 63	4,5 63	4,5 63	0,03 8	27,5 66	15,1 31	0	27,5 66	24,1 82	0	9,02 4	36,5 52	- 36,5 52
				Обрыв левого нижнего провода и левого троса в левом пролете	0,8 08	0,8 08	0,8 08	0,8 08	2,6 30	2,6 30	2,8 77	2,8 77	2,8 77	0	13,9 47	12,3 96	0	13,9 47	20,8 46	0,5 72	0,80 7	22,3 97	- 22,3 97
34	5074	1У2 20- 5+1 0	21	Нормальный режим	3,7 54	3,7 56	3,7 56	3,7 54	2,4 92	2,4 92	2,4 94	2,4 94	3,7 56	12,4 62	19,7 51	0	0	19,7 51	1,02 4	0,8 44	19,8 58	27,1 47	- 27,1 47
				Обрыв левого нижнего	0,7 51	1,6 44	1,6 44	0,7 51	2,1 15	2,1 15	2,2 23	2,2 23	2,2 23	0	13,3 74	7,05 2	0	13,3 74	13,8 56	0	7,57 8	20,1 78	- 20,1 78

				о провода и левого троса в левом пролете																			
35	5252 ,66	1У2 20- 5+1 5	56	Нормал ьный режим	5,7 39	5,7 40	5,7 40	5,7 39	3,1 54	3,1 54	3,1 56	3,1 56	5,7 40	22,2 57	31,5 96	0	0	31,5 96	0	0	33,8 65	40,9 89	- 40,9 89
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	2,4 88	3,1 49	3,1 49	2,4 88	1,9 06	1,9 06	1,9 89	1,9 89	3,1 49	8,72 9	16,0 79	0,82 5	0	16,0 79	9,58 9	0	19,9 52	27,1 51	- 27,1 51
36	5424 ,05	1У2 20-5	44	Нормал ьный режим	3,4 37	3,4 37	3,4 37	3,4 37	1,4 97	1,4 97	1,5 16	1,5 16	3,4 37	15,3 02	17,7 68	0	0	17,7 68	0	0	20,6 61	22,2 31	- 22,2 31
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,7 54	2,9 88	2,9 88	1,7 54	1,9 70	1,9 70	2,1 21	2,1 21	2,9 88	6,67 6	13,8 47	4,23 7	0	13,8 47	8,31 8	0	11,6 61	18,3 33	- 18,3 33

39	5840	1У2 20- 5+5	0	Нормал ьный режим	2,1 99	2,2 89	2,2 89	2,1 99	3,5 59	3,5 59	3,6 49	3,6 49	3,6 49	0	20,7 12	12,2 98	0	20,7 12	17,3 64	0	1,53 2	26,1 86	- 26,1 86
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	0,7 01	0,7 01	0,7 01	0,7 01	3,0 98	3,0 98	3,3 70	3,3 70	3,3 70	0	16,4 85	15,5 04	0	16,4 85	20,5 51	0	0	21,3 71	- 21,3 71
40	5981 ,96	1У2 20- 5+1 5	22	Нормал ьный режим	5,1 46	5,1 75	5,1 75	5,1 46	3,6 89	3,6 89	3,7 18	3,7 18	5,1 75	14,7 83	31,1 31	0	0	31,1 31	6,55 1	0	24,6 69	40,5 52	- 40,5 52
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	1,3 34	2,4 85	2,4 85	1,3 34	3,0 65	3,0 65	3,1 88	3,1 88	3,1 88	0	20,5 38	11,0 86	0	20,5 38	19,6 41	0	10,6 30	29,0 92	- 29,0 92
41	6191 ,01	1У2 20- 5+1 5	47	Нормал ьный режим	6,6 55	6,7 02	6,7 02	6,6 55	3,7 49	3,7 49	3,7 97	3,7 97	6,7 02	23,9 38	41,9 28	0	0	41,9 28	0	0	33,3 68	51,2 56	- 51,2 56
				Обрыв левого нижнег	3,1 01	4,0 20	4,0 20	3,1 01	2,8 63	2,8 63	3,3 01	3,3 01	4,0 20	11,2 36	32,9 08	5,64 0	0	32,9 08	14,1 40	0	21,9 50	42,2 15	- 42,2 15

				о провода и левого троса в левом пролете																			
42	6267 ,21	1У2 20- 5+1 0	32	Нормал ьный режим	3,9 25	4,1 18	4,1 18	3,9 25	5,9 07	5,9 07	6,1 01	6,1 01	6,1 01	0	44,1 64	16,9 97	0	44,1 64	23,8 52	0	0	51,0 47	- 51,0 47
				Обрыв левого нижнег о провода и левого троса в левом пролете	0,9 74	2,3 57	2,3 57	0,9 74	3,4 51	3,4 51	4,8 39	4,8 39	4,8 39	0	27,6 62	12,4 61	0	27,6 62	19,3 05	0	0	34,5 07	- 34,5 07

Расчёт закрепления - 1_2ПСБ220-1

Данный тип закрепления опоры ЯВЛЯЕТСЯ достаточным!

| ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

ОПОРА

Шифр 1,2ПСБ220-1

№ 6

Пикет 935

СТОЙКА

Длина стойки 22.60 м

Масса опоры 6.42 т

Форма сечения стойки КРУГ

Толщина стенки 0.07 м

Размер стойки сверху 0.44 м (диаметр круга или сторона квадрата)

Размер стойки снизу 0.65 м (диаметр круга или сторона квадрата)

Глубина заложения стойки 3.00 м

Высота банкетки 0.00 м

ТИП КОТЛОВАНА СВЕРЛЁНЫЙ

Основание круглой полый стойки ЗАДЕЛЫВАЕТСЯ

Заделка пазух котлована производится песчано-гравийной смесью, или крупным песком

ГЕОЛОГИЯ

Уровень грунтовых вод: 6.00 м

Толщина ПРС: 0.00 м

Характеристики ИГЭ

Y1 - Плотность грунта, кН/м³

C1 - Удельное сцепление (1 ГПС), кПа

Phi1 - Угол внутреннего трения (1 ГПС), град

C2 - Удельное сцепление (2 ГПС), кПа

Phi2 - Угол внутреннего трения (2 ГПС), град

IL - Показатель текучести, д.е.

E - Модуль деформации, МПа

P - Коэффициент пористости, д.е.

W - Степень влажности

Геологический разрез по слоям

№ слоя	ИГЭ	Толщина	Тип грунта	Y1	C1	Phi1	C2	Phi2	IL	E	P	W
1	27	10.00	ИГЭ-2а	17.00	16.67	15.45	40.00	17.00	0.20	17.00	0.78	Сухой
Обратная												
засыпка	1		ИГЭ-5	25.00	0.00	39.09	2.00	43.00	0.00	100.00	0.10	Сухой

РИГЕЛИ ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Количество ригелей = 1

Глубина установки ригеля 0.50 м

Характеристики ригеля

Длина = 3.5 м;

Ширина = 0.2 м

Высота = 0.5 м

РИГЕЛИ ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Количество ригелей = 1

Глубина установки ригеля 1.00 м

Характеристики ригеля

Длина = 3.5 м;

Ширина = 0.2 м

Высота = 0.5 м

| РАСЧЁТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ

Нагрузки для режима эксплуатационной температуры | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила	107.01 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	0.00 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	0.00 кН
Изгибающий момент (по 1ПС)	0.00 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС)	0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900
Коэффициент надежности по типу опоры = 1;
Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;
Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;
Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;
Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;
Давление грунта на ригель = 113.806 кН;
Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²
Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;
Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку
 $N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима эксплуатационной температуры | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила	107.01 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	0.00 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	0.00 кН
Изгибающий момент (по 1ПС)	0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима максимального ветра | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 107.01 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 16.48 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 14.22 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 300.38 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 259.04 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.01$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.596 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.01$ - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.245 \text{ кН} > Q_1 = 16.478 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима максимального ветра | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 107.01 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m \cdot 9.807 \cdot 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима максимального ветра под 45 град. | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 107.01 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 8.61 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 7.48 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 156.78 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 136.10 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.006$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.616 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.006$ не больше допустимого (0.01) - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.270 \text{ кН} > Q_1 = 8.612 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима максимального ветра под 45 град. | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила 107.01 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;
Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;
Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;
Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;
Давление грунта на ригель = 90.974 кН;
Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²
Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;
Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 173.114 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима ветра при гололёде 1 | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила	141.10 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	18.10 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	15.31 кН
Изгибающий момент (по 1 ПС)	336.22 кН*м
Изгибающий момент (по 2 ПС)	284.53 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900
Коэффициент надежности по типу опоры = 1;
Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;
Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;
Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;
Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.01$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.666 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.01$ - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.333 \text{ кН} > Q_1 = 18.098 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима ветра при гололёде 1 | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила 141.10 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m \cdot 9.807 \cdot 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима ветра при гололёде 2 | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 141.10 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 18.10 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 15.31 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 336.22 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 284.53 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.01$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;
 Давление грунта на ригель = 113.806 кН;
 Величина предельной горизонтальной силы = 14.666 кН;
 Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²
 Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;
 Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
 Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
 Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

 Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.01$ - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

 Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.333 \text{ кН} > Q_1 = 18.098 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

 Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима ветра при гололёде 2 | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила	141.10 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	0.00 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	0.00 кН
Изгибающий момент (по 1ПС)	0.00 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС)	0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m \cdot 9.807 \cdot 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для режима ветра при гололёде 1 под 45 град. | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 141.10 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 9.05 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 7.66 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 168.17 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 142.33 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.006$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.660 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.006$ не больше допустимого (0.01) - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.325 \text{ кН} > Q_1 = 9.049 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима ветра при гололёде 1 под 45 град. | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила 141.10 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;
Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²
Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;
Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m \cdot 9.807 \cdot 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима ветра при гололёде 2 под 45 град. | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила	141.10 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	9.05 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	7.66 кН
Изгибающий момент (по 1ПС)	168.17 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС)	142.33 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.006$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.660 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.006$ не больше допустимого (0.01) - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.325 \text{ кН} > Q_1 = 9.049 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для режима ветра при гололёде 2 под 45 град. | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила 141.10 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.00 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.00 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;
Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²
Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;
Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 207.209 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для аварийного режима (обрыв провода) | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила	105.92 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС)	0.00 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС)	0.00 кН
Изгибающий момент (по 1ПС)	5.98 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС)	5.98 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 172.022 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для аварийного режима (обрыв провода) | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 105.92 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС) 10.71 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС) 8.24 кН
Изгибающий момент (по 1ПС) 187.38 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС) 144.14 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.006$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 16.735 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.006$ не больше допустимого (0.01) - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 20.919 \text{ кН} > Q_1 = 10.707 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 172.022 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

=====

Нагрузки для аварийного режима (обрыв троса) | ВДОЛЬ ТРАВЕРС

=====

Осевая сжимающая сила 105.92 кН

Горизонтальная сила (по 1 ПС) 0.00 кН

Горизонтальная сила (по 2 ПС) 0.00 кН

Изгибающий момент (по 1ПС) 0.11 кН*м

Изгибающий момент (по 2ПС) 0.11 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 113.806 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;
Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;
Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{gr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m \cdot 9.807 \cdot 1.05 = 172.022 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Нагрузки для аварийного режима (обрыв троса) | ПОПЕРЕК ТРАВЕРС

Осевая сжимающая сила 105.92 кН
Горизонтальная сила (по 1 ПС) 16.28 кН
Горизонтальная сила (по 2 ПС) 12.52 кН
Изгибающий момент (по 1ПС) 333.64 кН*м
Изгибающий момент (по 2ПС) 256.65 кН*м

Коэффициент на характеристики почвенно-растительного слоя = 0.900

Коэффициент надежности по типу опоры = 1;

Коэффициент условий работы закрепления (при расчёте стойки на опрокидывание) = 1.25;

Коэффициент условий работы стойки (при расчёте на осевую сжимающую нагрузку) = 0.00;

Коэффициент трения грунта по бетону = 0.45;

Коэффициент безопасности по грунту = 1.3;

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТОВ

Угол $\beta = 0.011$;

Приведенная ширина стойки = 0.896 м;

Давление грунта на ригель = 90.974 кН;

Величина предельной горизонтальной силы = 14.443 кН;

Площадь подошвы стойки, передающая давление на грунт = 0.332 м²

Периметр поперечного сечения стойки = 2.042 м;

Несущая способность стойки, обусловленная трением грунта по боковой поверхности = 0.000 кПа;

Несущая способность стойки, обусловленная давлением грунта в основании стойки = 900.538 кПа;

Несущая способность стойки по грунту = 900.538 кН;

Проверка по деформации

Угол $\beta = 0.01$ - Проверка по деформациям прошла УСПЕШНО!

Проверка по несущей способности

$M_z * Q_p = 18.053 \text{ кН} > Q_1 = 16.275 \text{ кН}$ - Проверка по несущей способности прошла УСПЕШНО!

Проверка на осевую сжимающую нагрузку

$N_{pr} = 900.538 \text{ кН} > N_1 + m * 9.807 * 1.05 = 172.022 \text{ кН}$ - Проверка на осевую сжимающую нагрузку прошла УСПЕШНО!

Таблица расчётных нагрузок на провод марки АС 240/56

Исходные данные - Расчёт провода АС240 ПСБ220-1 основной. Расчёт по ПУЭ РК.

$D=22,40$ мм, $S=297,30$ мм², $E=8900,00$ кгс/мм², $AL=0,00$, $P1=1,11$ кгс/м, $G_{max}=11,30$ кгс/мм²,

$G_{tmin}=10,00$ кгс/мм², $G_{экс}=6,75$ кгс/мм², $Q_{max}=81,58$ кгс/м², $Q_{Г1}=20,39$ кгс/м², $C1э=20,00$ мм, $C1у=20,00$ мм, $Q_{Г2}=20,39$ кгс/м²,

$C2э=20$ мм, $C2у=20$ мм, $T_{max}=44,2$ °С, $T_{min}=-30,3$ °С, $T_{экс}=12,6$ °С, $T_{гол}=-5$ °С, $T_{вет}=-5$ °С, $T_{гр}=15$ °С,

$U=220,00$ кВ, $C_{габ}=7,00$ м, $H_{нтр}=14,83$ м, $H_{втр}=14,83$ м, $H_{ттр}=20,06$ м, $G_{доп}=45,00$ кгс/мм²

N п/п	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки, кгс/м	Удельные нагрузки, кгс/м*мм²
1	P(1) - собственный вес провода	1,106	0,0037201
2	P(2) - вес гололёда 1	1,918	0,0064518
3	P(3) - вес гололёда 2	1,918	0,0064518
4	P(4) - вес провода и гололёда 1	3,024	0,0101720
5	P(5) - вес провода и гололёда 2	3,024	0,0101720
6	P(6) - давление максимального ветра	1,551	0,0052173
7	P(7) - вес провода при монтаже	1,106	0,0037201
8	P(8) - давление ветра при грозе	0,138	0,0004658
9	P(9) - давление ветра при гололёде 1	1,683	0,0056626
10	P(10) - давление ветра при гололёде 2	1,683	0,0056626
11	P(11) - геометрическая сумма P(1) и P(6)	1,905	0,0064078
12	P(12) - геометрическая сумма P(1) и P(7)	1,114	0,0037481
13	P(13) - геометрическая сумма P(1) и P(8)	1,115	0,0037492
14	P(14) - геометрическая сумма P(4) и P(9)	3,461	0,0116419
15	P(15) - геометрическая сумма P(5) и P(10)	3,461	0,0116419

При расчётах в программе приняты следующие коэффициенты:

- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для ветра
- 1 Региональный коэффициент по ветру
- 1 Коэффициент надёжности по ответственности для гололёда
- 1 Региональный коэффициент по гололёду
- 1,6 Коэффициент надёжности по гололёду
- 1,1 Коэффициент надёжности по ветру при расчёте проводов
- 1 Коэффициент надёжности по весовой нагрузке при расчёте проводов
- 0,5 Коэффициент условий работы при расчёте проводов
- Гололёд на тросе пересчитывать, если центр тяжести провода или троса более 25м

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЁТОВ НАПРЯЖЕНИЙ И СТРЕЛ ПРОВЕСА ПРОВОДА АС 240/56

№ п/п	Расчётные режимы	50,00	100,00	125,84	150,00	200,00	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00	550,00
1	T=-5,00 °C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =20,39 кгс/м²	7,81 0,47	10,20 1,43	11,30 2,04	11,30 2,90	11,30 5,15	11,30 8,05	11,30 11,59	11,30 15,78	11,30 20,61	11,30 26,08	11,30 32,37	11,30 39,22
2	T=-5,00 °C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =20,39 кгс/м²	7,81 0,47	10,20 1,43	11,30 2,04	11,30 2,90	11,30 5,15	11,30 8,05	11,30 11,59	11,30 15,78	11,30 20,61	11,30 26,08	11,30 32,37	11,30 39,22
3	T=-5,00 °C C _H =0,00 мм Q _H =81,58 кгс/м²	6,62 0,30	7,84 1,02	8,45 1,50	7,91 2,28	7,22 4,43	6,87 7,29	6,67 10,81	6,55 14,98	6,47 19,80	6,42 25,27	6,38 31,55	6,35 38,38
4	T=-30,30 °C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м²	10,00 0,12	10,00 0,47	10,00 0,74	8,26 1,27	5,79 3,21	4,79 6,07	4,35 9,61	4,13 13,81	3,99 18,64	3,90 24,12	3,84 30,39	3,80 37,23
5	T=12,60 °C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м²	3,78 0,31	4,76 0,98	5,20 1,42	4,73 2,21	4,22 4,41	3,99 7,29	3,87 10,82	3,80 15,00	3,75 19,82	3,72 25,30	3,70 31,58	3,69 38,42
6	T=-5,00 °C C _H =20,00 мм Q _H =0,00 кгс/м²	7,47 0,43	9,56 1,33	10,54 1,91	10,41 2,75	10,23 4,97	10,12 7,85	10,05 11,38	10,01 15,56	9,98 20,39	9,96 25,86	9,94 32,15	9,93 38,99
7	T=44,20 °C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м²	1,78 0,65	3,01 1,54	3,54 2,08	3,56 2,94	3,58 5,20	3,59 8,10	3,60 11,64	3,60 15,83	3,60 20,66	3,60 26,13	3,61 32,43	3,61 39,27
8	T=15,00 °C C _H =0,00 мм Q _H =5,10 кгс/м²	3,54 0,33	4,59 1,02	5,05 1,47	4,64 2,27	4,19 4,48	3,98 7,35	3,87 10,89	3,81 15,07	3,77 19,89	3,74 25,37	3,72 31,65	3,71 38,49
9	T=-15,00 °C C _H =0,00 мм	7,60	7,84	7,99	6,69	5,12	4,49	4,19	4,03	3,93	3,86	3,82	3,79

	$Q_H=0,00 \text{ кгс/м}^2$	0,15	0,60	0,93	1,58	3,66	6,52	10,06	14,25	19,08	24,55	30,82	37,66
10	$T=15,00 \text{ }^\circ\text{C}$												
	$C_H=0,00 \text{ мм}$	3,53	4,57	5,03	4,61	4,16	3,95	3,85	3,78	3,74	3,71	3,69	3,68
	$Q_H=0,00 \text{ кгс/м}^2$	0,33	1,02	1,47	2,27	4,47	7,35	10,88	15,06	19,89	25,36	31,64	38,48
11	$T=70,00 \text{ }^\circ\text{C}$												
	$C_H=0,00 \text{ мм}$	1,29	2,36	2,85	3,01	3,21	3,33	3,41	3,46	3,49	3,51	3,53	3,55
	$Q_H=0,00 \text{ кгс/м}^2$	0,90	1,97	2,58	3,48	5,79	8,72	12,28	16,48	21,31	26,79	33,11	39,95

Примечания:

1. В таблице в верхней строке даны напряжения в $[\text{кгс/мм}^2]$, в нижней строке - стрелы провеса в $[\text{м}]$;
2. Габаритный пролёт определён для режима максимальной температуры - 245,6 м., габаритная стрела – 7,8 м.
3. Нагрузки на провод от давления ветра при монтаже ($Q=5,00 \text{ кгс/м}^2$) - $0,14 \text{ кгс/м}$ / $0,00 \text{ кгс/м} \cdot \text{мм}^2$;

ТАБЛИЦА РАСЧЁТНЫХ НАГРУЗОК НА ТРОС МАРКИ ТК-11-Г-1-Ж-Н-1372(140)

$D=11,00$ мм, $S=72,95$ мм², $E=20000,00$ кгс/мм², $AL=0,00$, $P1=0,63$ кгс/м, $G_{\max}=45,00$ кгс/мм²,

$G_{\text{экс}}=31,50$ кгс/мм², $Q_{\max}=81,58$ кгс/м², $Q_{Г1}=20,39$ кгс/м², $C1_{\text{э}}=20,00$ мм, $C1_{\text{у}}=20,00$ мм, $Q_{Г2}=20,39$ кгс/м²,

$C2_{\text{э}}=20$ мм, $C2_{\text{у}}=20$ мм, $T_{\max}=44,2$ °С, $T_{\min}=-30,3$ °С, $T_{\text{экс}}=12,6$ °С, $T_{\text{гол}}=-5$ °С, $T_{\text{вет}}=-5$ °С, $T_{\text{гр}}=15$ °С,

$U=220,00$ кВ, $S_{\text{габ}}=7,00$ м, $N_{\text{нтр}}=14,83$ м, $N_{\text{втр}}=14,83$ м, $N_{\text{ттр}}=20,06$ м, $G_{\text{доп}}=45,00$ кгс/мм², $G_{\text{изм}}=35,00$ кгс/мм²

N п/п	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки, кгс/м	Удельные нагрузки, кгс/м*мм²
1	P(1) - собственный вес троса	0,627	0,0086004
2	P(2) - вес гололеда 1	1,402	0,0192242
3	P(3) - вес гололеда 2	1,402	0,0192242
4	P(4) - вес троса и гололеда 1	2,030	0,0278246
5	P(5) - вес троса и гололеда 2	2,030	0,0278246
6	P(6) - давление максимального ветра	0,846	0,0115907
7	P(7) - вес троса при монтаже	0,627	0,0086004
8	P(8) - давление ветра при грозе	0,074	0,0010171
9	P(9) - давление ветра при гололеде 1	1,390	0,0190590
10	P(10) - давление ветра при гололеде 2	1,390	0,0190590
11	P(11) - геометрическая сумма P(1) и P(6)	1,053	0,0144330
12	P(12) - геометрическая сумма P(1) и P(7)	0,632	0,0086581
13	P(13) - геометрическая сумма P(1) и P(8)	0,632	0,0086603
14	P(14) - геометрическая сумма P(4) и P(9)	2,460	0,0337262
15	P(15) - геометрическая сумма P(5) и P(10)	2,460	0,0337262

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ НАПРЯЖЕНИЙ И СТРЕЛ ПРОВЕСА ТРОСА ТК-11-Г-1-Ж-Н-1372(140)

N п/п	Расчетные режимы	50,00	91,61	100,00	150,00	200,00	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00	550,00
1	T=-5,00°C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =20,70 кгс/м ²	31,23 0,34	35,00 1,01	35,00 1,20	35,00 2,71	35,00 4,82	35,00 7,53	35,00 10,84	35,00 14,76	35,00 19,27	35,00 24,39	35,00 30,26	35,00 36,65
2	T=-5,00°C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =20,70 кгс/м ²	31,23 0,34	35,00 1,01	35,00 1,20	35,00 2,71	35,00 4,82	35,00 7,53	35,00 10,84	35,00 14,76	35,00 19,27	35,00 24,39	35,00 30,26	35,00 36,65
3	T=-5,00°C C _H =0,00 мм Q _H =83,00 кгс/м ²	29,31 0,15	30,11 0,50	29,29 0,62	24,24 1,67	20,53 3,52	18,46 6,11	17,34 9,37	16,68 13,25	16,26 17,75	15,98 22,86	15,78 28,70	15,64 35,08
4	T=-30,30°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	35,00 0,08	35,00 0,26	33,87 0,32	25,75 0,94	17,85 2,41	13,59 4,95	11,73 8,25	10,82 12,17	10,30 16,71	9,97 21,84	9,75 27,68	9,59 34,07
5	T=12,60°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	24,83 0,11	25,10 0,36	24,10 0,45	17,76 1,36	13,45 3,20	11,51 5,84	10,59 9,14	10,09 13,05	9,79 17,56	9,60 22,68	9,46 28,53	9,36 34,91
6	T=-5,00°C C _H =20,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	30,53 0,28	33,37 0,87	33,14 1,05	31,88 2,46	30,96 4,49	30,37 7,16	29,98 10,44	29,72 14,34	29,53 18,84	29,41 23,95	29,31 29,81	29,24 36,19
7	T=44,20°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	17,50 0,15	18,25 0,49	17,47 0,62	13,45 1,80	11,36 3,79	10,41 6,46	9,92 9,75	9,64 13,66	9,47 18,17	9,35 23,29	9,26 29,14	9,20 35,53
8	T=15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =5,10 кгс/м ²	24,27 0,11	24,57 0,37	23,59 0,46	17,42 1,40	13,33 3,25	11,48 5,89	10,60 9,19	10,12 13,10	9,83 17,62	9,64 22,73	9,51 28,58	9,42 34,97
9	T=-15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	31,36 0,09	31,44 0,29	30,34 0,36	22,71 1,07	16,09 2,69	12,81 5,28	11,36 8,58	10,61 12,50	10,17 17,02	9,90 22,15	9,71 27,99	9,57 34,38
10	T=15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	24,26 0,11	24,56 0,37	23,57 0,46	17,38 1,39	13,26 3,24	11,41 5,89	10,54 9,18	10,06 13,09	9,77 17,61	9,58 22,73	9,45 28,57	9,35 34,96
11	T=70,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	11,89 0,23	13,39 0,67	12,94 0,83	11,02 2,20	10,12 4,25	9,69 6,94	9,45 10,24	9,31 14,14	9,22 18,66	9,16 23,77	9,11 29,63	9,08 36,02

Примечание:

1. В таблице в верхней строке даны напряжения в $[\text{кгс}/\text{мм}^2]$, в нижней строке - стрелы провеса в $[\text{м}]$;
2. Нагрузки на трос от давления ветра при монтаже ($Q=5,00 \text{ кгс}/\text{м}^2$) - $0,07 \text{ кгс}/\text{м}$ / $0,00 \text{ кгс}/\text{м}^*\text{мм}^2$.

ТАБЛИЦА РАСЧЁТНЫХ НАГРУЗОК НА КАБЕЛЬ МАРКИ ОКГТ-Ц-1-1...24(G.652)-11,2/85 (КОД 0259)

$D=11,20$ мм, $S=70,98$ мм², $E=15810,60$ кгс/мм², $AL=0,00$, $P1=0,48$ кгс/м, $G_{max}=61,24$ кгс/мм²,

$G_{экс}=30,62$ кгс/мм², $Q_{max}=81,58$ кгс/м², $Q_{Г1}=20,39$ кгс/м², $C1э=20,00$ мм, $C1у=20,00$ мм, $Q_{Г2}=20,39$ кгс/м²,

$C2э=20$ мм, $C2у=20$ мм, $T_{max}=44,2$ °C, $T_{min}=-30,3$ °C, $T_{экс}=12,6$ °C, $T_{гол}=-5$ °C, $T_{вет}=-5$ °C, $T_{гр}=15$ °C,

$U=220,00$ кВ, $S_{габ}=7,00$ м, $N_{нтр}=14,83$ м, $N_{втр}=14,83$ м, $N_{гтр}=20,06$ м, $G_{доп}=45,00$ кгс/мм², $G_{изм}=32,00$ кгс/мм²

N п/п	Наименование нагрузок	Погонные нагрузки, кгс/м	Удельные нагрузки, кгс/м*мм²
1	P(1) - собственный вес троса	0,481	0,0067766
2	P(2) - вес гололеда 1	1,411	0,0198852
3	P(3) - вес гололеда 2	1,411	0,0198852
4	P(4) - вес троса и гололеда 1	1,892	0,0266618
5	P(5) - вес троса и гололеда 2	1,892	0,0266618
6	P(6) - давление максимального ветра	0,871	0,0122779
7	P(7) - вес троса при монтаже	0,481	0,0067766
8	P(8) - давление ветра при грозе	0,076	0,0010643
9	P(9) - давление ветра при гололеде 1	1,410	0,0198652
10	P(10) - давление ветра при гололеде 2	1,410	0,0198652
11	P(11) - геометрическая сумма P(1) и P(6)	0,995	0,0140239
12	P(12) - геометрическая сумма P(1) и P(7)	0,487	0,0068565
13	P(13) - геометрическая сумма P(1) и P(8)	0,487	0,0068596
14	P(14) - геометрическая сумма P(4) и P(9)	2,360	0,0332487
15	P(15) - геометрическая сумма P(5) и P(10)	2,360	0,0332487

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТОВ НАПРЯЖЕНИЙ И СТРЕЛ ПРОВЕСА КАБЕЛЯ ОКГТ-Ц-1-1...24(G.652)-11,2/85 (КОД 0259)

N п/п	Расчетные режимы	50,00	87,24	100,00	150,00	200,00	250,00	300,00	350,00	400,00	450,00	500,00	550,00
1	T=-5,00°C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =21,01 кгс/м ²	28,92 0,36	32,00 0,99	32,00 1,30	32,00 2,92	32,00 5,20	32,00 8,12	32,00 11,69	32,00 15,91	32,00 20,78	32,00 26,30	32,00 32,65	32,00 39,56
2	T=-5,00°C C _H =20,00/20,00 мм Q _H =21,01 кгс/м ²	28,92 0,36	32,00 0,99	32,00 1,30	32,00 2,92	32,00 5,20	32,00 8,12	32,00 11,69	32,00 15,91	32,00 20,78	32,00 26,30	32,00 32,65	32,00 39,56
3	T=-5,00°C C _H =0,00 мм Q _H =84,02 кгс/м ²	27,18 0,16	27,86 0,48	26,70 0,66	22,01 1,79	18,57 3,78	16,67 6,57	15,64 10,09	15,04 14,28	14,66 19,13	14,41 24,64	14,23 30,96	14,10 37,85
4	T=-30,30°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	32,00 0,07	32,00 0,20	30,40 0,28	22,53 0,85	14,50 2,34	10,36 5,11	8,75 8,71	8,00 12,97	7,58 17,87	7,33 23,42	7,15 29,74	7,03 36,64
5	T=12,60°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	23,27 0,09	23,40 0,28	21,91 0,39	15,30 1,25	10,64 3,19	8,73 6,06	7,91 9,64	7,48 13,87	7,23 18,75	7,07 24,28	6,95 30,60	6,87 37,50
6	T=-5,00°C C _H =20,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	28,21 0,30	30,43 0,83	30,07 1,11	28,75 2,61	27,80 4,80	27,18 7,66	26,78 11,20	26,51 15,40	26,33 20,26	26,19 25,76	26,10 32,10	26,02 38,99
7	T=44,20°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	16,91 0,13	17,27 0,37	15,98 0,53	11,27 1,69	8,86 3,82	7,88 6,72	7,42 10,28	7,16 14,50	7,00 19,37	6,89 24,89	6,82 31,22	6,76 38,12
8	T=15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =5,10 кгс/м ²	22,79 0,09	22,93 0,28	21,46 0,40	15,00 1,29	10,56 3,25	8,75 6,12	7,96 9,70	7,54 13,93	7,30 18,81	7,14 24,33	7,03 30,66	6,95 37,56
9	T=-15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	28,88 0,07	28,92 0,23	27,35 0,31	19,82 0,97	12,97 2,64	9,79 5,47	8,51 9,06	7,89 13,31	7,53 18,20	7,31 23,73	7,16 30,06	7,06 36,96
10	T=15,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	22,78 0,09	22,92 0,28	21,44 0,40	14,94 1,28	10,48 3,23	8,66 6,11	7,87 9,69	7,46 13,92	7,21 18,80	7,05 24,32	6,94 30,65	6,87 37,55
11	T=70,00°C C _H =0,00 мм Q _H =0,00 кгс/м ²	11,89 0,18	12,65 0,51	11,71 0,72	9,01 2,12	7,84 4,32	7,33 7,22	7,07 10,78	6,92 15,00	6,82 19,87	6,76 25,38	6,71 31,72	6,68 38,62

Примечание:

1. В таблице в верхней строке даны напряжения в $[\text{кгс}/\text{мм}^2]$, в нижней строке - стрелы провеса в $[\text{м}]$;
2. Нагрузки на трос от давления ветра при монтаже ($Q=5,00 \text{ кгс}/\text{м}^2$) - $0,07 \text{ кгс}/\text{м}$ / $0,00 \text{ кгс}/\text{м} \cdot \text{мм}^2$.

Выбор сечения провода ВЛ 220 кВ

Выбор сечения провода
По длительно-допустимому току
В нормальном режиме

P_n 180 000 кВт
 U_n 220 кВ
 L 7 км
Коэффициент мощности нагрузки
 $\cos\varphi$ 0.92

γ – значение удельной проводимости
для медных и алюминиевых проводов при температуре 20 °С принимается:
для медных проводов – 53 Ом*мм²/м; для алюминиевых проводов – 31,7 Ом*мм²/м

Ирасч. 513.4538

Таблица 1.3.29. Допустимый длительный ток для неизолированных проводов (ПУЭ)

Подбираем АС240/56

Определение потери напряжения когда нагрузка подключена в конце линии

Определяем активное сопротивление провода марки

г01 0.1060147 Ом/км

Определяем индуктивное сопротивление для провода

х01 0.4031011

Определяем среднее геометрическое расстояние между осями трех проводов проложенных в одной плоскости

Дср 7055.5579

Определяем коэффициент мощности $\tan\varphi$, зная $\cos\varphi$:

$\tan\varphi$ 0.4259982

$\sin\varphi$ 0.3919184

Определяем потерю напряжения в линии

дельта U 0.7230293 %

Экономически целесообразное сечение S, мм², 256.73

JЭК – нормированное значение экономической плотности тока, А/мм² выбираемое по табл. 36 (ПУЭ)

2.00

Потеря напряжения в сети одного класса напряжения в нормальных режимах работы не должна ориентировочно, превосходить 15 % от номинального напряжения, а в наиболее тяжелых послеаварийных режимах 20 %, потеря напряжения свыше указанных величин, или наоборот менее 5% в нормальном режиме, свидетельствует о не правильно выбранном номинальном напряжении сети.

31.7

S – номинальное сечение провода(кабеля),мм²;

297.56

расстояние между проводами первой и второй фазы Д1–2

5600 мм

между второй и третью Д2–3

5600 мм

между первой и третью Д1–3

11200 мм

d – диаметр провода, мм

22.4

μ – относительная магнитная проницаемость для цветных металлов (немагнитных) равна 1, для стальных проводов μ может достигать значений 10³ и даже больше

1