



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЭЛЕКТРОСЕТЬПРОЕКТ»



**Строительство объекта «Заходы ВЛ 220 кВ на
ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км).
Строительство объекта «Заходы ВЛ 110 кВ на
ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км)**

1 этап строительства

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного
объекта. Искусственные сооружения**

2424-ВЛ-ТКР1

Том 3.1

2022



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЭЛЕКТРОСЕТЬПРОЕКТ»



Строительство объекта «Заходы ВЛ 220 кВ на
ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км).

Строительство объекта «Заходы ВЛ 110 кВ на
ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км)

1 этап строительства

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 3 Технологические и конструктивные решения линейного
объекта. Искусственные сооружения

2424-ВЛ-ТКР1

Том 3.1

Директор

Главный инженер проекта

Начальник сектора

Ведущий инженер

Ведущий инженер

Инженер-проектировщик
1 категории



Handwritten signatures in blue ink, corresponding to the roles listed on the left.

В.Т. Дорофеев

О.И. Митруев

А.М. Кудеярова

Т.А. Еркина

С.Р. Дроздова

Д.С. Кобычев



Обозначение	Наименование	Примечание
2424-ВЛ-ТКР1-С	Содержание тома	1
2424-ВЛ-ТКР1.ТЧ	Текстовая часть	3
	Приложения	
Приложение А	2424-ВЛ-ТКР1.СО л.л.1-11; 2424-ВЛ-ТКР1.СО1 л.л.1-2 Спецификации оборудования изделий и материалов	24
Приложение Б	Типовые серии фундаментов и опор	37
	Библиография	70
2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ	Графическая часть	72



СОДЕРЖАНИЕ

1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство, реконструкция, капитальный ремонт линейного объекта	4
2	Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.)	9
3	Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта	10
4	Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта	11
5	Сведения о проектной мощности (пропускной способности) линейного объекта	11
6	Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов	12
6.1	Опоры и фундаменты	12
6.2	Провода, тросы, кабель связи	17
6.3	Заземление, изоляция и молниезащита	20
7	Перечень мероприятий по энергосбережению	21
8	Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, реконструкции линейного объекта	22
9	Сведения о численности, профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащённость рабочих мест	22
10	Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта	23
11	Обоснование технических решений по строительству, реконструкции, капитальному ремонту в сложных инженерно-геологических условиях	23

На основании задания на проектирование филиала ОАО «ИЭСК» Северные электрические сети по объекту «Строительство объекта «Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км). Строительство объекта «Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка» (протяженность – 2*1 км) выполняется строительство заходов ВЛ 220, 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка с выделением двух этапов строительства. На 1 этапе строительства предусматривается ввод в эксплуатацию вновь построенных участков ВЛ 220 кВ и ВЛ 110 кВ с организацией временных перемычек для сохранения действующих транзитов ВЛ 220 кВ (от ОРУ 220 кВ Братской ГЭС до ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ Коршуниха) и ВЛ 110 кВ (от ОРУ 110 кВ ПС 110 кВ Гидростроитель до ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ Коршуниха) до полного завершения строительства ПС 220 кВ Речушка.

Заходы ВЛ 220 кВ на проектируемую ПС 220 кВ Речушка выполняются от существующего участка ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – НПС-4 с отпайкой на ПС Заводская (ВЛ-250) от оп.187 в районе опор №200-№201 с образованием следующих ВЛ 220 кВ:

- ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка;
- ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка.

Заходы ВЛ 110 кВ на проектируемую ПС 220 кВ Речушка выполняются от ВЛ 110 кВ Кежма – Видим в районе опор №200-№201а с образованием следующих ВЛ 110 кВ:

- ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская;
- ВЛ 110 кВ Речушка – Видим.

В настоящем разделе приведены конструктивные и технологические решения по строительству заходов ВЛ 220, 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка на 1 этапе строительства.

1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство, реконструкция, капитальный ремонт линейного объекта

В административном отношении трассы проектируемых одноцепных заходов ВЛ 220, 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка располагаются на территории Нижнеилимского района Иркутской области, в 0,8 км на юго-восток от поселка Речушка.

Нижнеилимский район граничит с Братским, Усть-Кутским, Усть-Илимским и Усть-Удинским районами.

Административный центр – г.Железногорск -Илимский.

План трасс проектируемых заходов приведен в составе графической части тома 2.1 «Проект полосы отвода» на чертеже 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.3.

Характеристика трасс принята согласно отчету по инженерным изысканиям для строительства проектируемых линий электропередачи.

Территория, на которой располагаются земельные участки, занимаемые под строительство проектируемых линий электропередачи, относится к ИД строительно-климатической зоне с суровыми условиями (рисунок А.1 СП 131.13330.2020 [1]).

Проектируемые линейные объекты согласно ОК 013-2014 [2] относятся к устройствам для передачи энергии, код 220.42.22.12.111 (линия электропередачи воздушная).

ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка

ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка протяженностью 1035,6 м образуется путем:

- строительства нового участка от вновь устанавливаемой опоры №7 до опоры №6 протяженностью 96,4 метров;

- строительства нового участка от вновь устанавливаемой опоры №5а до опоры №1 протяженностью 745,5 метров;

- поочередной перевески проводов существующей ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – НПС-4 с отпайкой на ПС Заводская (ВЛ-250) с опоры №200а на вновь устанавливаемую опору №7 протяженностью 193,7 метров.

На период строительства ПС 220 кВ Речушка выполнить:

- строительство временной перемычки от опоры №6 до опоры №200а для сохранения действующего транзита ВЛ 220 кВ от ОРУ 220 кВ Братской ГЭС до ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ Коршуниха протяженностью 45,8 м;

- временное подключение участка построенного захода от опоры №1 до опоры №5а на напряжение 110 кВ с помощью вертикальных спусков с проводов ВЛ 220 кВ в пролете опор №5-№5а на провода пересекаемой ВЛ 110 кВ Речушка – Видим (в пролете опор №6-№7).

Трасса проектируемой ВЛ 220 кВ на пути своего следования пересекает кабель связи ПАО «ВымпелКом», проектируемую ВЛ 110 кВ Речушка – Видим, лесные дороги.

План трассы ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка по 1 этапу строительства приведен в графической части тома 2.1 на чертеже 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.4.

Продольный профиль проектируемого захода ВЛ 220 кВ с инженерно-геологическим разрезом с указанием пикетов, углов поворота, обозначением существующих, проектируемых сооружений, сопутствующих и пересекаемых коммуникаций, попадающих в зону строительства проектируемой ВЛ, приведен в графической части тома 2 на чертеже 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.5.

Сведения о топографических условиях участков строительства с указанием отметок, углов поворота, характеристикой пересечений и сопутствующих коммуникаций приведены в таблице 1, их местоположение на плане трассы и продольных профилях приведены в графической части тома 2 на чертежах 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.л.4, 5.

Порядок строительства захода ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка **на 1 этапе:**

- выполнение строительства проектируемого захода на участке от опоры №1 до опоры №5а;

- установка проектных опор №6 и №7;

- разрезание проводов цепи 220 кВ в пролете опор №200-№200а и перевеска с опоры №200а на проектную опору №7. На участке проектируемого захода в пролете опор №7-№6 монтаж нового провода и троса;

- монтаж временной перемычки новым проводом от опоры №200а до проектной опоры №6 для сохранения транзита по цепи 220 кВ;

- на период строительства ПС 220 кВ Речушка выполнить временное подключение участка построенного захода от опоры №1 до опоры №5а на напряжение 110 кВ с помощью вертикальных спусков с проводов ВЛ 220 кВ в пролете опор №5-№5а на провода пересекаемой ВЛ 110 кВ Речушка – Видим (в пролете опор №6-№7).

ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка

ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка образуется путем строительства нового участка от существующей опоры №200а (отпайки на подстанцию НПС-4) до опоры №1 протяженностью 766,1 м.

Начальным пунктом проектируемого участка трассы ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка является опора №200а, конечным – опора №1.

На период строительства ПС 220 кВ Речушка на опоре №200а выполнить временное

подключение построенного участка на напряжение 110 кВ с присоединением к проводам действующего транзита ВЛ 110 кВ от ОРУ 110 кВ ПС 110 кВ Гидростроитель до ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ Коршуниха.

Трасса проектируемой ВЛ 220 кВ на пути своего следования пересекает кабель связи ПАО «ВымпелКом», проектируемую ВЛ 110 кВ Речушка – Видим, лесные дороги.

План трассы ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка по 1 этапу строительства приведен в графической части тома 2.1 на чертеже 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.4.

Сведения о топографических условиях участков строительства с указанием отметок, углов поворота, характеристикой пересечений и сопутствующих коммуникаций приведены в таблице 1, их местоположение на плане трассы и продольных профилях приведены в графической части тома 2 на чертежах 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.л.4, 6.

Порядок строительства захода ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка на **1 этапе** включает в себя:

- выполнение полного строительства проектируемого захода от опоры №1 до опоры №200а с подключением с помощью временной перемычки к проводам транзитной цепи 110 кВ на период строительства ПС 220 кВ Речушка.

ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская

ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская протяженностью 1015,2 м образуется путем:

- строительства нового участка от вновь устанавливаемой опоры №6 до опоры №1 ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ Речушка протяженностью 841,0 метров;
- поочередной перевеске проводов существующей ВЛ 110 кВ Кежма – Видим с опоры №200а на вновь устанавливаемую опору №6 протяженностью 174,2 м.

На период строительства ПС 220 кВ Речушка выполняется строительство временной перемычки от опоры №6 до опоры №200а для сохранения действующего транзита ВЛ 110 кВ от ОРУ 110 кВ ПС 110 кВ Гидростроитель до ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ Коршуниха протяженностью 158,3 м.

Начальным пунктом проектируемого участка трассы ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская является опора №1, конечным – опора №6.

Трасса проектируемой ВЛ 110 кВ на пути своего следования пересекает кабель связи ПАО «ВымпелКом», лесные дороги.

План трассы ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская по 1 этапу строительства приведен в графической части тома 2.1 на чертеже 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.4.

Сведения о топографических условиях участков строительства с указанием отметок, углов поворота, характеристикой пересечений и сопутствующих коммуникаций приведены в таблице 2, их местоположение на плане трассы и продольных профилях приведены в графической части тома 2 на чертежах 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.л.4, 7.

Порядок строительства захода ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская на **1 этапе**:

- выполнение строительства проектируемого захода на участке от опоры №1 до опоры №6;
- разрезание проводов цепи 110 кВ в пролете опор №200-№200а и подключение проводов с опоры №200 на проектную опору №6;
- на период строительства ПС 220 кВ Речушка выполнить монтаж временной перемычки новым проводом от опоры №200а до проектной опоры №6 для сохранения транзита по цепи 110 кВ. Крепление провода к опоре №6 со стороны опоры №200а выполняется с помощью одноцепных натяжных гирлянд изоляторов за отверстия на конце траверс для подвески поддерживающих гирлянд изоляторов;

– подключение проектируемого захода на опоре №6 со шлейфов транзитной цепи с помощью ответвительных зажимов.

ВЛ 110 кВ Речушка – Видим

ВЛ 110 кВ Речушка – Видим образуется путем строительства нового участка от существующей опоры №201а до опоры №1 протяженностью 1097,4 метра.

Начальным пунктом проектируемого участка трассы ВЛ 110 кВ Речушка – Видим является опора №1, конечным – опора №201а.

Трасса проектируемой ВЛ 110 кВ на пути своего следования пересекает кабель связи ПАО «ВымпелКом», проектируемые ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка и ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка, лесные дороги.

План трассы ВЛ 110 кВ Речушка – Видим по 1 этапу строительства приведен в графической части тома 2.1 на чертеже 2424-ВЛ-ППО1 л.4.

Сведения о топографических условиях участков строительства с указанием отметок, углов поворота, характеристикой пересечений и сопутствующих коммуникаций приведены в таблице 2, их местоположение на плане трассы и продольных профилях приведены в графической части тома 2.1 на чертежах 2424-ВЛ-ППО1.ГЧ л.л.4, 8.

Строительство захода ВЛ 110 кВ Речушка – Видим на **1 этапе** включает в себя:

– выполнение полного строительства проектируемого захода от опоры №1 до опоры №8 с присоединением отпайкой к опоре №201а со шлейфов транзитной цепи 110 кВ с помощью ответвительных зажимов на период строительства ПС 220 кВ Речушка.

Таблица 1

Наименование показателей	ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка		ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка	
	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)
Абсолютные отметки, м	от 505,55 до 523,22	По всей трассе ВЛ	от 504,38 до 521,13	По всей трассе ВЛ
Углы поворота трассы, градус - от 0° до 90°	Уг.1(кам.) 05°44' Уг.2 00°03' Уг.3 00°29' Уг.4 90°00' Уг.5 04°37'	ПК 00-00,6 ПК 00+70,1 ПК 06+59,3 ПК 07+94,5 ПК 08+90,9	Уг.1-1 00°10' Уг.2-1 03°59' Уг.3-1 00°54'	ПК 00+00 ПК 00+71,7 ПК 06+49,6

Таблица 2

Наименование показателей	ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская		ВЛ 110 кВ Речушка – Видим	
	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)
Абсолютные отметки, м	от 509,04 до 525,37	По всей трассе ВЛ	от 506,73 до 524,17	По всей трассе ВЛ

Наименование показателей	ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская		ВЛ 110 кВ Речушка – Видим	
	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)	Значение	Местоположение по участкам трассы (пикетам)
Углы поворота трассы, градус - от 0° до 70°	Уг.1-1(кам.) 21°21' Уг.2 04°53' Уг.3 23°21' Уг.4(кам) 60°39'	ПК 00+00 ПК 01+22,1 ПК 07+27,3 ПК 08+41,0	Уг1-1(кам) 14°35' Уг.2-1 01°12' Уг.3-1 21°34' Уг.4-1 69°08' Уг.5-1 28°43'	ПК 00+00 ПК 01+21,6 ПК 07+20,0 ПК 07+65,7 ПК 09+22,2

Сведения об инженерно-геологических, гидрогеологических условиях участков строительства линейных объектов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номер и условное обозначение слоя	Описание грунтов	Расчетные данные для выбора фундаментов
ИГЭ-1	Почвенно-растительный слой распространен повсеместно, мощностью 0.1 м.	-
ИГЭ-е16тв	Суглинок легкий пылеватый твердый с включением дресвы до 15 %	J=2,04 г/см ³ , с=44 кПа, φ=22,5°, E=19 МПа; e=0,601 д.ед
ИГЭ-е76тв	Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветренный	J=1,96 г/см ³ , с=58 кПа, φ=24,2°, E=19 МПа; e=0,447 д.ед
ИГЭ-ал105нп	Алевролит низкой прочности размягчаемый сильноветренный	Rc=2,7 МПа

Сведения об уровне грунтовых вод относительно глубины заложения фундаментов участков линейных объектов и нормативная глубина промерзания грунтов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование показателей	Значение	Номера опор
Глубина заложения фундаментов, м: - подножки;	2,5; 3,0	По всей трассе
Уровень грунтовых вод на участке заложения, м	Грунтовые воды по трассам ВЛ не встречены	-



Наименование показателей	Значение	Номера опор
Нормативная глубина промерзания грунтов на участке заложения, м	- для суглинков – 2,66 м; - для щебенистых – 3,18 м; - для полускальных – 3,18 м.	По всей трассе

По степени деформации пучения, согласно ГОСТ 25100-2020 [15] грунты относятся к непучинистым:

Климат района резко континентальный, с холодной и продолжительной зимой и коротким относительно теплым летом.

Район прохождения трасс ВЛ по климатическому районированию территорий для строительства относится к суровой климатической зоне.

Инженерно-метеорологические условия по трассе ВЛ приняты по материалам инженерных изысканий в соответствии СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [1], ПУЭ [3], данных метеостанции Братск и представлены в таблице 5.

Таблица 5

Климатический параметр, размерность	Величина
Нормативная толщина стенки гололеда, мм	20
Максимальное нормативное ветровое давление, Па	650
Нормативное ветровое давление при гололеде, Па	160
Район по пляске проводов	умеренный
Расчетная температура воздуха, °С:	
- максимальная	плюс 34,5
- минимальная	минус 46,2
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98	минус 43
- наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92	минус 41
- среднегодовая;	минус 1,5
- при гололеде;	минус 5
- при максимальном ветре;	минус 5
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	минус 40
- наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92	минус 39
Степень загрязненности атмосферы (СЗА) по влиянию на изоляцию	I

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

Сейсмичность района строительства составляет 6 баллов по шкале MSK-64. Грунты по сейсмическим свойствам по трассам линейных объектов относятся к II категории.

К особым природно-климатическим условиям земельного участка, предоставляемого для размещения линейных объектов, относятся:

- сейсмичность 6 баллов;
- умеренно-опасные геологические процессы: сезонное промерзание и оттаивание, выветривание.

3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта

Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании фундаментов опор, глубина заложения фундаментов, конструкция и количество фундаментов и опор, необходимых для сооружения проектируемых линейных объектов, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Номера опор	Типы опор	Типы фундаментов	Глубина заложения фундамента, м	Номер и обозначение слоя грунта в основании	Давление под подошвой фундамента, т/м ²	Краевое давление под подошвой фундамента, т/м ²	Расчетное сопротивления грунта основания т/м ²
ВЛ 110 кВ Речушка - Кежемская							
3	2П110-1-3,6	4Ф2-2	2,5	ИГЭ-е16ТВ	9,6	16,5	53,76
4				ИГЭ-е76ТВ			98,06
2, 5	1У110-3+5	4Ф2-А+ 8РФ3.0	3,0	ИГЭ-е76ТВ	11,3	27,0	105,21
1		4Ф3-А		ИГЭ-е76ТВ	11,7	14,0	106,12
6	1У220-4тс	4Ф5-А		ИГЭ-е76ТВ	10,1	11,6	107,94
ВЛ 110 кВ Речушка - Видим							
3	2П110-1-3,6	4Ф2-2	2,5	ИГЭ-е16ТВ	9,6	16,5	53,76
4				ИГЭ-е76ТВ			98,06
2	1У110-3+5	4Ф2-А+ 8РФ3.0	3,0	ИГЭ-е76ТВ	11,3	27,0	105,21
1, 5		4Ф3-А		ИГЭ-е76ТВ	11,7	14,0	106,12
6, 7, 8	1У110-5	4Ф2-А+ 8РФ3.0		ИГЭ-е76ТВ	10,0	23,5	105,21
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка							
3	2П220-1т	4Ф4-2	2,5	ИГЭ-е16ТВ	9,5	15,0	52,45
4				ИГЭ-е76ТВ			99,88
2	1У220-3т	4Ф4-А	3,0	ИГЭ-е76ТВ	11,3	13,7	107,03
1, 5	1У220-3т+5	4Ф3-А		ИГЭ-е76ТВ	11,4	16,3	106,12
5а		4Ф4-А		ИГЭ-е76ТВ	11,6	16,1	107,03
6		4Ф5-У+ 8АР4+8П2		ИГЭ-е76ТВ	15,6	38,0	106,43
7		1У220-4тс		4Ф5-А	ИГЭ-е76ТВ	10,1	11,6
ВЛ 220 кВ НПС-4 - Речушка							
3	2П220-1т	4Ф4-2	2,5	ИГЭ-е16ТВ	9,5	15,0	52,45
4				ИГЭ-е76ТВ			99,88



Номера опор	Типы опор	Типы фундаментов	Глубина заложения фундамента, м	Номер и обозначение слоя грунта в основании	Давление под подошвой фундамента, т/м ²	Краевое давление под подошвой фундамента, т/м ²	Расчетное сопротивление грунта основания т/м ²
ВЛ 110 кВ Речушка - Кежемская							
2	1У220-3Т	4Ф4-А	3,0	ИГЭ-е76ТВ	11,3	13,7	107,03
1, 5	1У220-3Т+5	4Ф3-А		ИГЭ-е76ТВ	11,4	16,3	106,12

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

Уровень грунтовых вод от дневной поверхности, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части линейного объекта, приведены в таблице 7.

Таблица 7

Номера опор	Уровень грунтовых вод, м	Коррозионная активность грунтов
-	Грунтовые воды по трассам ВЛ не встречены	По результатам химических анализов водных вытяжек из грунта, степень агрессивного воздействия грунта на бетонные и железобетонные конструкции (портландцемент), согласно СП 28.13330.2017 [7], табл.4, по содержанию сульфат-ионов неагрессивная, по содержанию хлор-ионов – неагрессивная. Коррозионная агрессивность грунтов к стали по данным лабораторного исследования по удельному электрическому сопротивлению и по средней плотности катодного тока, - средняя, согласно ГОСТ 9.602-2016 [29], табл.4.

5 Сведения о проектной мощности (пропускной способности) линейного объекта

Принятые технические решения по ВЛ позволяют обеспечить нагрузку потребителей ПС 220 кВ Речушка в полном объеме, предусмотренном ТУ на ТП (22,59 МВт):

- ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка - 5,6475 МВт;
- ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка - 5,6475 МВт;
- ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская - 5,6475 МВт;
- ВЛ 110 кВ Речушка – Видим - 5,6475 МВт.

6 Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе возможность автоматического регулирования таких оборудования и устройств), обеспечивающие соблюдение требований технических регламентов

На основании п.6 задания заказчика на проектирование в данном подразделе разработаны основные характеристики технологического оборудования и устройств линейных объектов для выполнения строительства проектируемых ВЛ 110 -220 кВ.

6.1 Опоры и фундаменты

В конструктивном отношении проектируемые линии электропередачи представляет собой отдельные промежуточные и анкерно-угловые опоры, закрепленные на фундаментах. На опорах ВЛ 220 кВ подвешены токопроводящие элементы - провода сечением 445,66 мм² и подвеска двух грозотросов, на ВЛ110 кВ подвешены токопроводящие элементы - провода сечением 310,19 мм² и грозозащитные элементы – грозозащитный трос с выполнением изоляции от заземленных конструкций (изоляторы). Грозотрос заземлен путем применения тросостоек и специальных заземлителей, погруженных в грунт.

Типы и количество опор на линиях электропередачи определены путем расстановки опор по продольному профилю с учетом конструкции проводов, количества цепей, напряжения, рельефа местности, грунтовых и расчетных климатических условий, а также учтены условия строительства и эксплуатации.

Заход ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка

В качестве массовой принята одноцепная промежуточная опора типа 2П220-1т с тросостойкой для подвески второго грозотроса, высотой 37,5 м, сечением в нижней части – 3,934 м, в верхней части — 0,2 м для расчетных пролетов: ветровой - 495 м, весовой - 630 м, габаритный - 400 м.

В качестве анкерно-угловых опор приняты одноцепные стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции следующих типов:

- 1У220-3т с тросостойкой для двух тросов, высотой 24,6 м, сечением в нижней части – 5,21 м, в верхней части - 0,25 м;
- 1У220-3т+5 с тросостойкой для двух тросов, высотой 29,6 м, сечением в нижней части – 6,46 м, в верхней части 0,25 м.
- 1У220-4тс высотой 29,4 м, сечением в нижней части – 5,52 м, в верхней части - 0,25 м. без установки трех траверс с одной стороны.

Заход ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка

В качестве массовой принята одноцепная промежуточная опора типа 2П220-1т с тросостойкой для подвески второго грозотроса, высотой 37,5 м, сечением в нижней части – 3,934 м, в верхней части — 0,2 м для расчетных пролетов: ветровой - 495 м, весовой - 630 м, габаритный - 400 м.

В качестве анкерно-угловых опор приняты одноцепные стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции следующих типов:

- 1У220-3т с тросостойкой для двух тросов, высотой 24,6 м, сечением в нижней части – 5,21 м, в верхней части - 0,25 м;
- 1У220-3т+5 с тросостойкой для двух тросов, высотой 29,6 м, сечением в нижней

части – 6,46 м, в верхней части 0,25 м.

Промежуточная опора представляет собой конусовидную четырехугольную металлическую пространственную конструкцию

Ствол опор выполнен из четырехгранных усеченных пирамид (нижняя секция, средняя секция и верхняя секция высотой 11,5 м).

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 6,2 м, 3,75 м и 3,5 м.

Для подвески двух тросов на опорах предусмотрена тросостойка с двумя траверсами в виде четырехгранной усеченной пирамиды высотой 7,5 м.

Анкерно-угловые опоры 1У220-3т, 1У220-3т+5 представляет собой конусовидную четырехугольную металлическую пространственную конструкцию.

Ствол опор выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 9,6 м, средняя секция 8,2 м).

При необходимости увеличения высоты подвески проводов в местах пересечений с естественными и искусственными преградами использованы типовые подставки высотой 5 м.

Подставка для опоры 1У220-3т+5 выполнены из четырехгранной усеченной пирамиды высотой 5 м.

Для подвески двух тросов на опорах предусмотрена тросостойка с двумя траверсами в виде четырехгранной усеченной пирамиды высотой 6,8 м.

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 6,9 м, 4,35 м.

Анкерно-угловые опоры 1У220-4т представляют собой конусовидную четырехугольную металлическую пространственную конструкцию.

Ствол опор выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 8,4 м, средняя секция 6,0 м и верхняя секция 8,2 м).

Для подвески двух тросов на опорах предусмотрена тросостойка с двумя траверсами в виде четырехгранной усеченной пирамиды высотой 6,8 м.

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 6,9 м, 4,9 м, 4,35 м.

Опоры приняты по материалам для проектирования серии 3.407.2-145 разработанные «ЭСП» Северо-Западное отделение г. Санкт-Петербурга.

Заход ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская.

В качестве массовой принята одноцепная промежуточная стальная свободностоящая опора жесткой конструкции типа 2П110-1-3,6 высотой 24,8 м, сечением в нижней части 2,89 м, в верхней части 1,0 м, для расчетных пролетов: ветровой 250 м, весовой 375 м, габаритный 250 м.

В качестве анкерно-угловых опор приняты одноцепные стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции следующих типов:

- 1У110-3+5 высотой 24,0 м, сечением в нижней части – 5,03 м, в верхней части 0,2 м.
- 1У220-4тс высотой 29,4 м, сечением в нижней части – 5,52 м, в верхней части – 0,25 м. без установки трех траверс с одной стороны.

Заход ВЛ 110 кВ Речушка – Видим.

В качестве массовой принята одноцепная промежуточная стальная свободностоящая опора жесткой конструкции типа 2П110-1-3,6 высотой 24,8 м, сечением в нижней части 2,89 м, в верхней части 1,0 м, для расчетных пролетов: ветровой 250 м, весовой 375 м, габаритный 250 м.

В качестве анкерно-угловых опор приняты одноцепные стальные свободностоящие опоры жесткой конструкции следующих типов:

- 1У110-3+5 высотой 24,0 м, сечением в нижней части – 5,03 м, в верхней части 0,2 м.
- 1У110-5 высотой 14,0 м, сечением в нижней части – 3,78 м, в верхней части 1,1 м. (опора с горизонтальным креплением проводов).

Промежуточная опора представляет собой конусовидную четырехугольную металлическую пространственную конструкцию

Ствол опор выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 4,9 м, средняя секция 11,7 м) и четырехгранной призмы (высотой 8,2 м).

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 4,8 м, 2,3 м и 2,2 м.

Анкерно-угловые опоры представляет собой конусовидную четырехугольную металлическую пространственную конструкцию

Ствол опор 1У110-3+5 выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 8,0 м, верхняя секция 6,0 м).

При необходимости увеличения высоты подвески проводов в местах пересечений с естественными и искусственными преградами использованы типовые подставки высотой 5 м.

Подставка для опоры 1У110-3+5 выполнены из четырехгранной усеченной пирамиды высотой 5 м.

Для подвески троса на опорах предусмотрены тросостойки в виде четырехгранных усеченных пирамид высотой 5,0 м

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 4,8 м, 3,2 м.

Ствол опоры 1У110-5 выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 8,0 м, средняя секция 6,0 м).

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 4,8 м, 3,0 м.

Ствол опор 1У220-4тс выполнен из четырехгранной усеченной пирамиды (нижняя секция высотой 8,4 м, средняя секция 6,0 м и верхняя секция 8,2 м).

Для подвеса провода предусматриваются стальные решетчатые конструкции (траверсы), закрепляемые к телу опоры на болтовых соединениях для обеспечения требуемых электрических габаритов от провода до заземленных конструкций длиной 6,9 м, 4,9 м, 4,35 м.

Опоры приняты по материалам для проектирования серии 3.407.2-170, 3.407.2-145 разработанные «ЭСП» Северо-Западное отделение г. Санкт-Петербурга.

Конструкции стальных опор линии электропередач должны удовлетворять техническим условиям ТУ 34 12.10057-89 с учетом требований СП 16.13330.2017 [6] и СП 28.13330.2017 [7].

В районе строительства проектируемой ВЛ расчетная температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0.98 составляет минус 43 °С.

Для металлических конструкций опор в зависимости от группы конструкций (2 группа) и температуры наиболее холодных суток с обеспеченностью 0.98, принята низколегированная сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015 [30] в соответствии СП 16.13330.2017 [6].

В качестве фундаментов под промежуточные стальные опоры применены сборные железобетонные грибовидные подножки с вертикальными стойками Ф2-2, Ф4-2 по материалам для проектирования серии 3.407-115 (таблица 5).

В качестве фундаментов под анкерно-угловые стальные опоры применены сборные железобетонные грибовидные подножки с вертикальными стойками Ф2-А Ф5-У, и наклонными стойками Ф3-А, Ф4-А , Ф5-А по материалам для проектирования серии 3.407-115, 1623тм-т5 (таблица 5).

Подножки изготавливаются из тяжелого вибрированного бетона проектного класса по прочности В30.

Железобетонные конструкции приняты из бетона марки по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F200 (раздел 6 СП 63.13330.2012 [8]).

Для увеличения несущей способности фундамента при совместном действии вертикальных и горизонтальных усилий проектом предусматривается установка ригелей РФ3.0 длиной 3.0 м (серия 3.407.9-158 в.1), АР4 длиной 3,5 м и пригрузочных плит П2 (1623тм-т5).

Под все фундаменты предусматривается щебеночная подготовка высотой 100 мм, щебень фракции 20 - 40 мм.

Крепление опор к фундаментам осуществляется анкерными болтами диаметром 36 мм, 42 мм , 56 мм и двумя гайками с крупным шагом резьбы.

Анкерные болты фундаментов изготавливаются из низколегированной стали марки 09Г2С-4 по ГОСТ 19281-2014 [17].

Болты для соединения элементов опоры нормальной точности класса прочности 5,6 по ГОСТ ISO 898-1-2014 [26]. Шаг резьбы крупный.

Гайки - нормальной точности по ГОСТ ISO 4032-2014 [16], ГОСТ ISO 898-2-2015 [14] класса прочности 5.

Схемы опор и установочные чертежи фундаментов представлены на чертежах 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.л.21-36.

Опоры проверены на расчетные нагрузки в соответствии с главой 2.5 [3], с учетом сопротивлений примененных сталей в конструкциях опор, в зависимости от группы конструкций и температуры наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98.

Конструктивно-строительные решения разработаны с учетом требований [9] и [10] на

основании расчетов, выполненных в программном комплексе «VL» (лицензионный договор № 287 от 27.12.2010 г. с ООО «Дальэлектропроект»).

Расчеты приведены в томе 2424-ВЛ-ТКР.Р.

Общее количество опор и фундаментов приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.СО л.л. 8-11.

Защита строительных конструкций опор, фундаментов от разрушения достигается путем выполнения требований СП 28.13330.2017 [7]:

- защита фундаментов от разрушения предусматривается путем применения высокопрочных бетонов W6;

- металлические строительные конструкции опор и фундаментов изготавливаются на заводе, и защита их поверхности от коррозии предусматривается в заводских условиях в виде горячей оцинковки толщиной покрытия 80-200 мкм по ГОСТ 9.307-2021 [4].

- на площадке строительства осуществляется подкраска нарушенных мест двумя слоями грунтовки ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779-99) и покрывным материалом АЛПОЛ от коррозии болтов, гаек и шайб – горячее цинкование по ГОСТ 9.307-89 (ИСО 1461-89) [4] толщиной покрытия, включая резьбу болтов, 42 мкм или термодиффузионное цинкование по ГОСТ Р 9.316-2006 [5] толщиной не менее 21 мкм.

- ввиду отсутствия грунтовых вод, гидроизоляция фундаментов не требуется.

- На всех металлических опорах, для предотвращения хищения элементов, необходимо выполнить приварку гаек к стержню болта с последующей покраской мест сварки в узлах опоры до высоты 6 м двумя слоями грунтовки ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779-99) и покрывным материалом АЛПОЛ (два слоя) (ТУ 2313-012-12288779-99), цвет – серебристо-серый.

На всех опорах предусматривается установка страховочной системы для обеспечения непрерывности страховки, для предотвращения падения человека с опоры при его случайном срыве и удобства подъема или спуска обслуживающего персонала на опоры ВЛ на основании приказа № 782н от 16.11.2020 Минтруда РФ «Об утверждении Правил по охране труда при работе на высоте», требований п.2.5.149 [32], п.7.4.9 [33] и п.12.21 [34].

Страховочная система состоит из жесткой анкерной линии (страховочная направляющая) и средств защиты от падения ползункового типа без элементов качения (страховочная каретка с демпферным стропом).

ЖАЛ должны быть сертифицированы в установленном порядке с Т-образным оцинкованным профилем отечественного производства, с применением страховочных устройств, конструктивно обеспечивающими абсолютную непрерывность страховки при подъеме/спуске (без необходимости перецепки) для безопасного производства работ на высоте.

В соответствии с пунктом 2.5.23 [3] на всех опорах ВЛ на высоте 2-3 м должны быть нанесены следующие постоянные знаки:

- порядковый номер на каждой опоре с условным обозначением ВЛ и шириной охранной зоны ВЛ;

- расцветка фаз на концевой опоре ВЛ.

Плакаты и знаки должны устанавливаться с боку опоры с правой или с левой стороны.

Информационные знаки, устанавливаемые на опорах, приведены в графической части данного тома на чертежах 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.л.37-38 и спецификации 2424-ВЛ-ТКР1.СО1 л.л.1-2.

6.2 Провода, тросы, кабель связи

На проектируемых заходах ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка принят провод марки АС-400/51 по ГОСТ 839-2019 [12] в соответствии с пунктом 12.1 проектной документации шифр 6998-ИЛО4.7.1 изм.1, разработанной АО «Росжелдорпроект» – «Трансэлектропроект».

На проектируемых заходах ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка принят провод марки АС-300/39 по ГОСТ 839-2019 [12] в соответствии с пунктом 12.2 проектной документации шифр 6998-ИЛО4.7.1 изм.1, разработанной АО «Росжелдорпроект» – «Трансэлектропроект».

Сечение проводов удовлетворяет условию экономической плотности тока и условию нагрева по допустимому длительному току.

Максимальные механические напряжения в проводах приняты, исходя из прочности опор, и не превышают допустимых значений, приведенных в таблице 9.

Для защиты проектируемых заходов ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка от грозовых перенапряжений предусматривается подвеска двух грозотросов согласно требований п.п. 4.2.142 ПУЭ седьмого издания [3].

В качестве грозозащитного троса принят трос марки 11-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 по СТО 56947007-29.060.50.015-2008 [13], стальной канат которого согласно п.2.5.79 ПУЭ седьмого издания [3] изготавливается из оцинкованной проволоки конструкции 1х36(1+7+7/7+14) для особо жестких агрессивных условий работы (ОЖ), по способу свивки – нераскручивающийся и по степени крутимости- малокрутящийся.

На проектируемой ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка в качестве второго грозотроса предусматривается подвеска грозозащитного троса со встроенным в него волоконно-оптическим кабелем связи ОКГТ на основании п.6.6 технического задания на выполнение проектно-изыскательских и землеустроительных работ. Волоконно-оптическая линия связи необходима для организации канала связи дифференциальной защиты ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка.

Допустимое тяжение ОКГТ, его диаметр и масса определяются с учетом несущей способности наиболее загруженных элементов опор и обеспечения требуемых расстояний между проводами и ОКГТ по условиям работы в пролетах.

Термическая стойкость грозозащитного троса со встроенным волоконно-оптическим кабелем связи к токам короткого замыкания определяется величиной протекания максимального тока по кабелю при однофазных коротких замыканиях (КЗ) на землю, определяемого с учетом времени срабатывания резервных защит, действия УРОВ и АПВ и полного времени отключения выключателей в соответствии с ПУЭ [3].

Таблица 8

Наименование присоединения	Ток однофазного КЗ, кА
	ПС 220 В Речушка
ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка	5,6

Результаты расчета термического воздействия токов короткого замыкания с учетом полного времени отключения выключателей, действия резервной защиты, времени срабатывания устройств РЗА, определяющие требования к термостойкости ОКГТ, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование участка	Время отключения КЗ, с	Ток КЗ в ОКГТ макс., кА	Принятая термическая стойкость кА ² с
ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка	1,7	5,6	53,31

В результате расчетов на проектируемой отпайке принят трос ОКГТ с термической стойкостью не менее 53,31 кА²с к токам однофазного короткого замыкания. Предусматривается подвеска грозозащитного троса со встроенным оптическим кабелем на 16 волокон (ОКГТ).

Для защиты проектируемых заходов ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка от грозовых перенапряжений предусматривается подвеска грозотроса согласно требований п.п. 4.2.142 ПУЭ седьмого издания [3].

В качестве грозозащитного троса принят трос марки 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р -1770 по СТО 56947007-29.060.50.015-2008 [13], стальной канат которого согласно п.2.5.79 ПУЭ седьмого издания [3] изготавливается из оцинкованной проволоки конструкции 1х36(1+7+7/7+14) для особо жестких агрессивных условий работы (ОЖ), по способу свивки – нераскручивающийся и по степени крутимости- малокрутящийся.

Наименьшие расстояния по вертикали между тросом и проводом в середине каждого пролета по условиям защиты от грозовых перенапряжений соответствуют приведенным в таблице 2.5.16 ПУЭ [3], которые заданы в зависимости от длины пролета.

Тяжения в грозотросе приняты с учетом выполнения данного требования ПУЭ и приведены в таблице 10.

Максимальные механические напряжения в проводах и тросах не превышают допустимых значений, приведены в таблице 10.

Таблица 10

Провода и тросы	Максимальное напряжение, Н/мм ²		Допустимое напряжение по таблице 2.5.7 ПУЭ [3], Н/мм ²	
	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре	При наибольшей нагрузке и низшей температуре	При среднегодовой температуре
Сталеалюминиевый провод АС - 400/51 при А/С 7,8	107,8	72,5	126	84
Стальной грозозащитный трос 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770	343	245	885	620
Волоконно-оптический кабель связи, встроенный в грозотрос ОКГТ на 16 волокон	254,8	147	320	191,1
Сталеалюминиевый провод АС - 300/39 при А/С 7,7	93,1	64,7	126	84
Стальной грозозащитный трос 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р -1770	362,6	254,8	885	620

В соответствии с п.2.5.85 ПУЭ [3] и РД 34.20.182-90 «Методические указания по типовой защите от вибрации ...» [24] на проектируемых ВЛ предусматривается защита проводов и тросов путем установки на них многочастотных виброгасителей с обеих сторон пролета. Защита осуществляется во всех от вибрации пролетах более 100 м и механических напряжениях при среднемесячной температуре января более 40 Н/мм².

В связи с тем, что длины линий менее 100 км, транспозиция проводов согласно п.2.5.14 ПУЭ [3] не требуется.

Район прохождения трассы ВЛ относится к району с умеренной пляской проводов. Согласно требованиям [31] защита проводов от пляски не требуется.

Соединение проводов в шлейфах анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 кВ осуществляется термосваркой с помощью термопатронов соответственно ПАС-300 и ПАС-400.

Защита проводов и тросов от пляски в районах с умеренной пляской не требуется.

Предусматриваются устройства против гнездования птиц на опорах ВЛ, предназначенные для защиты гирлянд изоляторов от загрязнения продуктами жизнедеятельности птиц и самих птиц от поражения электрическим током. Птицезащитное устройство антиприсадочного типа устанавливается на траверсе ВЛ рядом с местом крепления гирлянды и препятствует посадке птицы на траверсу в зоне его защиты. Кроме того, оно обладает отпугивающим эффектом за счет колебаний устройства, вызываемых воздействием ветра.

ОКГТ подвешивается на тросостойках опор ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка с помощью натяжных и поддерживающих креплений. Соединение строительной длины кабеля выполняется при помощи соединительных муфт, монтируемых:

- на портале ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ НПС-4;
- на портале ОРУ 220 кВ ПС 220 кВ Речушка.

На 1 этапе строительства (на период строительства ПС 220 кВ Речушка) технологический запас ОКГТ с учетом длины portalного пролета крепится на концевой опоре №1 на шлейфовом барабане.

При разработке проекта подвески кабеля учтены требования п.п.2.5.184-2.5.188, 2.5.197, 2.5.199, 2.5.200 ПУЭ[3], «Правилами проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи по воздушным линиям электропередачи напряжением 110 кВ и выше» [27] и СТО 56947007-33.180.10.172-2014 [28].

Монтаж арматуры подвески ОКГТ (натяжных и поддерживающих зажимов) должен производиться строго в соответствии с требованиями предприятий-изготовителей. Для крепления кабелей к опорам предусмотрено применение спиральных натяжных и поддерживающих зажимов с использованием амортизаторов и пружинных протекторов. Для предохранения кабелей от повреждения при соприкосновении с конструкциями опор в шлейфах и спусках к муфтам по опоре предусмотрено применение специальных струбцин.

В соответствии с «Правилами проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи по воздушным линиям электропередачи напряжением 110 кВ и выше» [27] проектом предусматривается защита от вибрации оптических кабелей связи. Защита от вибрации выполняется установкой многочастотных гасителей вибрации во всех пролетах.

Количество кабеля определяется с учетом длины пролетов входящих в участок между муфтами и спусков, равных высоте крепления кабелей на порталах с учетом возможности монтажа муфт на земле и с пятипроцентным запасом на стрелы провеса, уклоны местности.

При креплении спусков к порталам должен соблюдаться минимально-допустимый радиус изгиба ОКГТ, определенного поставщиком кабеля. Спуски оптического кабеля на стойках порталов к муфтам кабеля крепятся специальными трубцинами за элементы порталов. Технологический запас кабеля и муфты размещаются на шлейфовых барабанах, монтируемых на порталах.

Около порталов, на которых устанавливаются соединительные муфты, должно иметься место для размещения монтажной техники. Конструкции креплений муфт должны разрабатываться таким образом, чтобы исключалось выполнение сварочных работ или сверление отверстий на порталах. Тип соединительных муфт выбирается в соответствии с типом и количеством соединяемых волокон оптических кабелей.

Количество проводов, троса, кабеля связи приведено в спецификации 2424-ВЛ-ТКР1.СО л.л. 1-7.

6.3 Заземление, изоляция и молниезащита

В соответствии с п.2.5.129 ПУЭ [3] заземлению подлежат все опоры проектируемых линий электропередачи.

Заземление выполняется с учетом эквивалентного удельного сопротивления грунтов и степени агрессивности грунта по отношению к стали.

Заземляющие устройства анкерно-угловых опор выполняются лучевыми заземлителями из круглой стали диаметром 12 мм в зависимости от степени агрессивности грунта по отношению к стали.

Соединение заземляющего устройства с металлическими опорами предусматривается сварным.

Трассы проектируемых ВЛ проходят в районе Крайнего Севера в особо сложных для эксплуатации условиях, в связи с этим на ВЛ применены стеклянные изоляторы на основании п.2.5.98 ПУЭ [3].

Типы и количество изоляторов выбраны в зависимости от нагрузок и степени загрязненности атмосферы согласно указаниям главы 1.9 ПУЭ [3].

Изоляция проектируемых ВЛ 110 кВ принята с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 1,6 см/кВ в зоне с I степенью загрязнения атмосферы.

Для крепления проводов к опорам 220 кВ приняты следующие гирлянды изоляторов:

- натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 16 изоляторов ПС120Б в каждой цепи для подвески провода АС-400/51, приведена на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.4;
- поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 15 изоляторов ПС70Е для подвески провода АС-400/51, приведена на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.7.

Перевеску существующих проводов АС-300/39 ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка с опоры №200 на новую опору №7 У220-4тс выполнить с помощью натяжных двухцепных гирлянд изоляторов из 16х ПС120Б в каждой цепи по чертежу 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.6.

Подключение проектируемой ВЛ 220 кВ НПС-4- Речушка к существующей опоре №200а выполнить с помощью натяжных одноцепных гирлянд изоляторов из 15х ПС120Б по чертежу 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.5.

Для крепления грозозащитных тросов к опорам ВЛ 220 кВ приняты следующие крепления:

- натяжное изолированное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с одним изолятором ПС120Б с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.15;

– поддерживающее изолированное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с одним изолятором ПС70Е с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.16;

– натяжное изолированное крепление троса со встроенным оптическим кабелем ОКГТ с одним изолятором ПС120Б с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.19;

– поддерживающее изолированное крепление троса со встроенным оптическим кабелем ОКГТ с одним изолятором ПС70Е с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.20.

Натяжные зажимы для крепления провода АС-400/51 и троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 приняты – прессуемые, поддерживающие зажимы – глухие.

Натяжные и поддерживающие зажимы для крепления троса со встроенным оптическим кабелем ОКГТ приняты спирального типа.

Для крепления проводов к опорам 110 кВ приняты следующие гирлянды изоляторов:

– натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9 изоляторов ПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-300/39, приведена на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.9;

– поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 8 изоляторов ПС70Е для подвески провода АС-300/39, приведена на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.14.

Перевеску существующих проводов АС-185/29 и АС-150/24 ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская опоры №200 на новую опору №6 У220-4тс выполнить с помощью натяжных двухцепных гирлянд изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи по чертежам 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.10,11.

Крепление временной перемычки к опоре №6 со стороны опоры №200а выполнить с помощью одноцепных натяжных гирлянд изоляторов за отверстия на конце траверс для подвески поддерживающих гирлянд по чертежу 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.8.

Для крепления грозозащитных тросов к опорам ВЛ 110 кВ приняты следующие крепления:

– натяжное изолированное крепление троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с изолятором ПС70Е с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.17;

– поддерживающее неизолированное крепление троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с глухим заземлением, приведено на чертеже 2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ л.18.

Натяжные зажимы для крепления провода АС-300/39 и троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 приняты – прессуемые, поддерживающие зажимы – глухие.

Защита проектируемых ВЛ 110-220 кВ от прямых ударов молнии по всей длине линий выполняется тросовым молниеотводом с соблюдением требований п.п.2.5.116 ПУЭ [3].

Наименьшие расстояния по вертикали между тросом и проводом в середине каждого пролета по условиям защиты от грозовых перенапряжений соответствуют приведенным в таблице 2.5.16 ПУЭ [3], которые заданы в зависимости от длины пролета.

Тяжения в грозотросе приняты с учетом выполнения данного требования ПУЭ.

Количество изоляторов, арматуры, необходимых для сооружения проектируемых ВЛ приведено в спецификации 2424-ВЛ-ТКР1.СО л.л.1-7.

7 Перечень мероприятий по энергосбережению

Энергосбережение достигается путем снижения потерь при передаче электроэнергии.

Снижение потерь электроэнергии на проектируемых ВЛ обеспечивается выбором марки проводов, линейной изоляции, габаритов опор согласно требованиям ПУЭ [3].

8 Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства, реконструкции линейного объекта

Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства ВЛ 110-220 кВ приведено в разделе 5 проектной документации 2424-ВЛ-ПОС1.

9 Сведения о численности, профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащённость рабочих мест

В данном разделе приведены сведения о расчетной численности, профессионально-квалификационном составе работников с распределением по группам производственных процессов, числе рабочих мест и их оснащённости для эксплуатации проектируемых одноцепных заходов ВЛ 220, 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка с ВОЛС подвешиваемой на опорах ВЛ 220 кВ Речушка-НПС-4.

На проектируемой ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка предусматривается подвеска грозозащитного троса со встроенным в него волоконно-оптическим кабелем связи ОКГТ на основании п.6.6 технического задания на выполнение проектно-изыскательских и землеустроительных работ. Волоконно-оптическая линия связи необходима для организации канала связи дифференциальной защиты ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка.

Трассы проектируемых одноцепных заходов ВЛ 220, 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка располагаются на территории Нижнеилимского района Иркутской области, в 0,8 км на юго-восток от поселка Речушка, которая входит в зону обслуживания электрических сетей филиалом ОАО «ИЭСК» Северные электрические сети (СЭС).

Оперативное управление и ремонтно-эксплуатационное обслуживание проектируемых заходов ВЛ 220, 110 кВ рекомендуется осуществлять силами оперативно выездной бригады ближайшей к ПС 220 кВ Речушка существующей ремонтной базы Службы ВЛ СЭС.

Ремонтно-эксплуатационное обслуживание проектируемых ВОЛС рекомендуется передать специализированной подрядной организации по связи. При наличии в составе службы ВЛ СЭС специалистов достаточной квалификации для технического и ремонтного обслуживания ВОК, необходимого для обслуживания и ремонта ВОК инструмента и материалов, возможно ремонтно-эксплуатационное обслуживание собственными силами указанного электросетевого предприятия.

В проектируемый объём обслуживания входят следующие одноцепные заходы ВЛ 220, 110 кВ на металлических опорах (включая ВОК):

- ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка длиной 1035,6 м.;
- ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка длиной 766,1 м. + ВОЛС (ВОК ОКГТ длиной 766,1 м.);
- ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская длиной 1015,2 м.;
- ВЛ 110 кВ Речушка – Видим длиной 1097,4 м.
- Общая протяжённость заходов ВЛ 220 кВ (1801,7.), ВЛ 110 кВ (2112,6 м.), ВОК (766,1 м.), что в соответствии с приложением 2 к приказу Минэнерго № 51 от 26.01.87) составляет 13 усл. ед. в перерасчёте на кол-во людей – 0,13 чел.

С учётом вышеизложенного, проектируемый объём обслуживания ВЛ и ВОК является незначительным и не приводит к увеличению численности существующих служб ВЛ и связи

ремонтно-эксплуатационных организаций, обслуживающих проектируемые заходы ВЛ 220, 110 кВ и ВОК.

10 Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта

Разработка автоматизированной системы управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушений устойчивости в соответствии с заданием на проектирование не предусматривается.

11 Обоснование технических решений по строительству, реконструкции, капитальному ремонту в сложных инженерно-геологических условиях

По трассе ВЛ преобладают специфические грунты, к ним относятся элювиальные грунты.

В настоящей документации приняты следующие технические решения по сооружению фундаментов опор, устанавливаемых в данных грунтах:

- на площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов;
- для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

					Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание ²⁴				
					1	2	3	4	5	6	7	8	9				
						ВЛ 220 кВ Братская ГЭС - Речушка. Подвеска провода и троса											
					-	Грозозащитный трос					11-МЗ-В-ОЖ-Н-Р 1770(180)			км/т	1.73 / 1.2		
					-	Провод сталеалюминиевый неизолированный					АС 400/51, ГОСТ 839-2019			км/т	2.78 / 4.14		
					-	Серьга					СР-7-16			шт	13		
					-	Серьга					СР-12-16			шт	84		
					-	Ушко					У1-12-16			шт	17		
					-	Ушко					УСК-12-16			шт	67		
					-	Ушко					У1-7-16			шт	5		
-	Звено промежуточное					ПРР-12-1		шт	84								
					-	Звено промежуточное					ПРТ-12/16-2			шт	67		
					-	Звено промежуточное					ПРТ-21/16-2		шт	31			
					-	Звено промежуточное					ПРТ-21/12-2		шт	4			
					-	Звено промежуточное					ПРТ-16/12-2		шт	17			
					-	Звено промежуточное					ПРТ-12/7-2		шт	9			
					-	Звено промежуточное					ПР-7-6		шт	9			
					-	Звено промежуточное					ПР-12-6		шт	17			
					-	Звено промежуточное					ПТМ-7-3		шт	9			
					-	Звено промежуточное					ПТМ-12-3		шт	84			
					-	Узел крепления					КГН-16-5		шт	67			
					-	Узел крепления					КГП-7-3		шт	5			
					-	Узел крепления					КГП-16-3		шт	9			
					-	Зажим поддерживающий					ПГ-1-11		шт	5			
Согласовано:					-	Зажим поддерживающий					ПГН-5-3		шт	9			
					-	Скоба					СК-12-1А		шт	41			
					-	Скоба					СК-16-1А		шт	17			
					-	Скоба					СК-21-1А		шт	34			
					-	Скоба					СКТ-16-1		шт	67			
					-	Изолятор, (строительная высота 127 мм)					ПС70Е 212V		шт	128			
					-	Изолятор, (строительная высота 127 мм)					ПС120Б 212V		шт	1104			
					-	Зажим натяжной прессуемый					НС-70-МЗ		шт	17			
					-	Зажим натяжной прессуемый					НАС-330-1		шт	4			
					-	Зажим натяжной прессуемый					НАС-450-1		шт	31			
Примечания: 1. На основании п. 2.33.8 ГЭСН 81-02-33-2020 количество стеклянных изоляторов учтено с коэффициентом - 1,03, линейной арматуры - 1,02. 2. На основании п. 2.33.10 ГЭСН 81-02-33-2020 количество провода и троса учтено с коэффициентом - 1,03.																	
		Взам. Инв. №															
		Подп. и дата															
		Инв. № подл.															

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

				31								
				Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме- рения	Кол.	Масса 1 ед. т.	Примечание
				1	ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка							
				2	Опора металлическая промежуточная, 3.407.2-145.1-13KM	2П220-1m			шт/м	2/9,534	4,767	
				3	Опора металлическая анкерно угловая, 3.407.2-145.3-09KM	1У220-3m			шт/м	1/9,529	9,529	
				4	Опора металлическая анкерно угловая, 3.407.2-145.3-09KM	1У220-3m+5			шт/м	4/47,656	11,914	
				5	Опора металлическая анкерно угловая, 3.407.2-145.3-13KM	1У220-4mc			шт/м	1/12,648	12,648	
				6					Итого: м	79,367		
				7	Железобетонные конструкции							
				8	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-39	Ф4-2			шт/м³	8/10,88	1,36	м³
				9	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-5	Ф3-А			шт/м³	8/13,6	1,7	м³
				10	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-7	Ф4-А			шт/м³	8/16,0	2,0	м³
				11	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-9	Ф5-А			шт/м³	4/10,0	2,5	м³
				12	Фундамент, 1623мм-м5 л.21	Ф5-У			шт/м³	4/7,2	1,8	м³
				13	Ригель фундаментный, 1623мм-м5 л.46	АР4			шт/м³	8/3,44	0,43	м³
				14	Пригрузочная плита, 1623мм-м5 л.37	П2			шт/м³	8/2,8	0,35	м³
				15					Итого: м³	63,92		
				16	Металлоконструкции							
				19	Деталь крепления ригеля, 1623мм-м5 л. 103	КР-2			шт/м	32/0,192	0,006	
				20	Деталь крепления ригеля, 1623мм-м5 л. 103	КР-3			шт/м	16/0,224	0,014	
				21	Балка для обводки шлейфа 3.407.2-166.2 10KM л.3				шт/м	1/0,052	0,052	
				22					Итого. м	0,468		
				<div>1. Металлоконструкции опор и наголовники фундаментов -сталь низколегированная С345-5 по ГОСТ 27772-2015, 2. Анкерные болты фундаментов - сталь 09Г2С-4 по ГОСТ 19281-2014. 3. Металлические конструкции опор ВЛ, наголовники фундаментов, закладные детали для сборного железобетона и металлоконструкции для крепления ригелей изготавливаются на заводе и защита их поверхности от коррозии предусматривается в заводских условиях методом горячего цинкования толщиной покрытия 80-200 мкм по ГОСТ 9.307-89. Защита от коррозии болтов, гаек, и шайб - горячее цинкование по ГОСТ 9.307-89 толщиной покрытия, включая резьбу болтов, 42 мкм или термодиффузионное цинкование по ГОСТ Р 9.316-2006 толщиной не менее 21 мкм. 4. Ввиду отсутствия грунтовых вод гидроизоляция железобетонных конструкций не требуется 5. Подножки изготавливаются из тяжелого вибрированного бетона проектных классов по прочности В30. 6. Марка бетона железобетонных конструкций по морозостойкости - F200, по водонепроницаемости -W6.</div>								

32	Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме- рения	Кол.	Масса 1 ед. т.	Примечание										
	1	ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка																	
	2	Опора металлическая промежуточная, 3.407.2-145.1-13КМ	2П220-1т			шт/т	2/9,534	4,767											
	3	Опора металлическая анкерно угловая, 3.407.2-145.3-09КМ	1У220-3т			шт/т	1/9,529	9,529											
	4	Опора металлическая анкерно угловая, 3.407.2-145.3-09КМ	1У220-3т+5			шт/т	2/23,828	11,914											
	5					Итого: т	42,891												
	6	Железобетонные конструкции																	
	7	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-39	Ф4-2			шт/м³	8/10,88	1,36	м³										
	8	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-5	Ф3-А			шт/м³	8/13,6	1,7	м³										
	9	Фундамент, 3.407-115 в.2 л. кж-7	Ф4-А			шт/м³	4/8,0	2,0	м³										
	10					Итого: м³	32,48												
	11	Металлоконструкции																	
	12	Балка для обводки шлейфа на верхних и нижних траверсах				шт/т	4/0,7492	0,1873											
	13	Балка для обводки шлейфа на средних траверсе				шт/т	2/0,3878	0,1939											
	14	Дополнительные металлические детали для отбегления, 3081мм-т9-21	С548			шт/т	1/0,0092	0,0092											
	15	Дополнительные металлические детали для отбегления, 3081мм-т9-21	С549			шт/т	3/0,0114	0,0038											
	16	Дополнительные металлические детали для отбегления, 3081мм-т9-21	С568			шт/т	2/0,0194	0,0097											
17					Итого: т	1,177													
Согласовано																			
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата								Лист									
										9									
				Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	2424-ВЛ-ТКР1.СО									

Согласовано

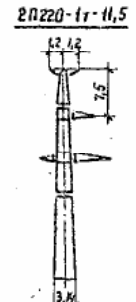
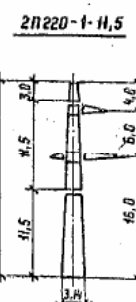
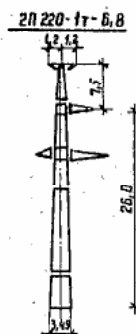
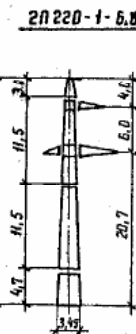
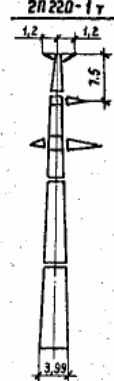
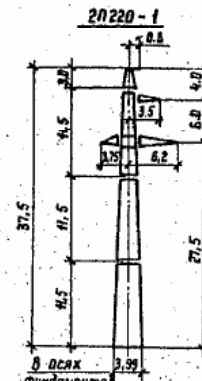
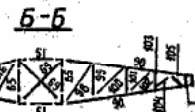
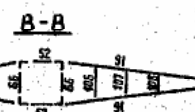
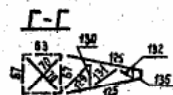
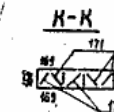
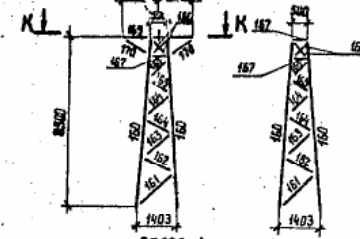
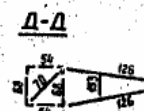
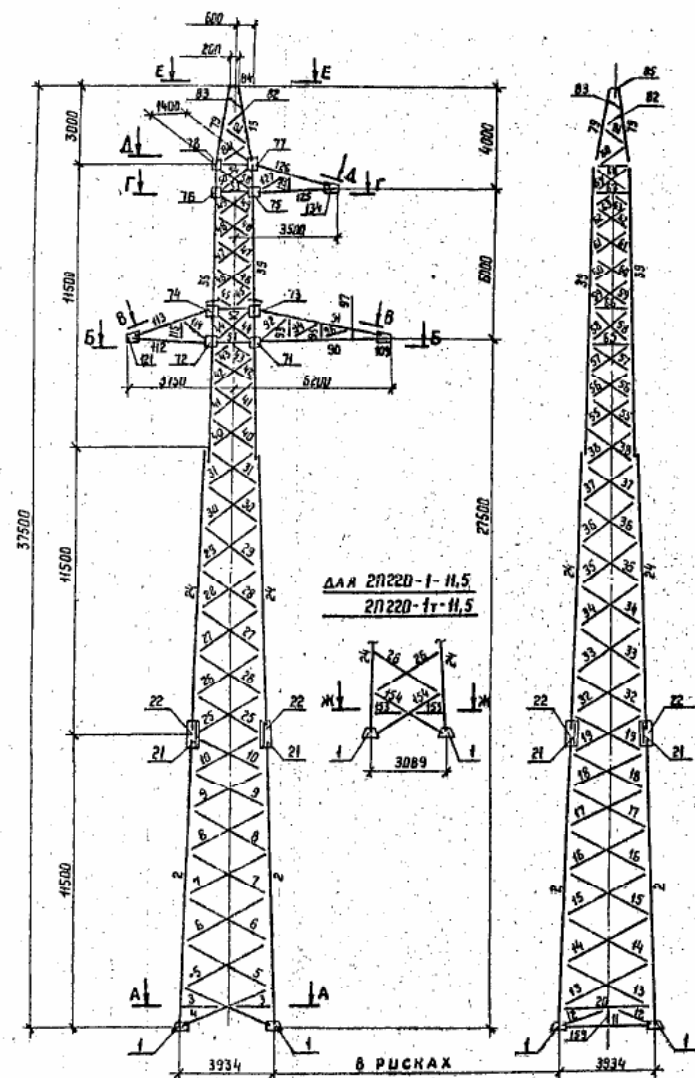
[illegible]

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

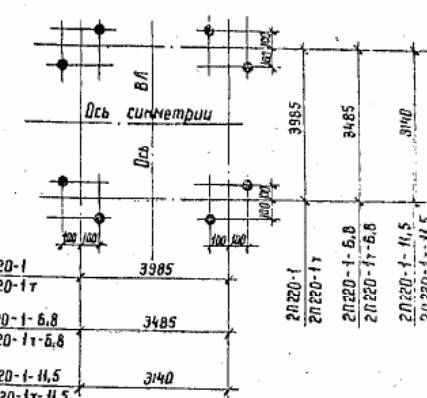
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Единица измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	36 Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ВЛ 110 кВ Речушка - Видим							
-	Постоянный знак "Порядковый номер опоры, номер ВЛ или её условное обозначение"	л.37, рис.4			шт	8		
-	Постоянный знак "Охранная зона"	л.37, рис.5			шт	4		
-	Постоянный знак "Расцветка фаз"	л.37, рис.8			компл.	2		
-	Постоянный знак "Опасность поражения электрическим током"	л.37, рис.7			шт	8		
-	Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой	30х4, ГОСТ 103-2006			м/кг	31,2/29,2		
-	Сварочные электроды	МР-3, тип электрода 346			кг	0,312		
-	Вытяжная заклепка	4,0х10			шт	96		
-	Цинкосодержащий состав				кг	2,34		

2П220-1

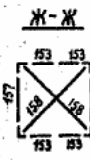
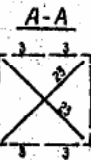
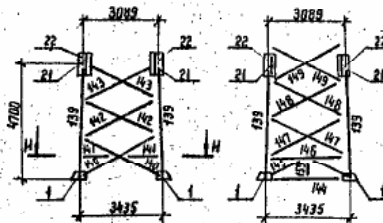
Тросовая система с двумя тросами



План расположения анкерных болтов



Нижняя секция Н=4,7 м



Исполн.	Модерн	Лист	Дата
В.И.И.	М.И.И.	1	2000
Г.И.И.	Ш.И.И.	2	2000
И.И.И.	З.И.И.	3	2000
Л.И.И.	П.И.И.	4	2000
С.И.И.	Т.И.И.	5	2000

3.407.2-145.1 01 КМ

Промежуточная опора
2П 220-1

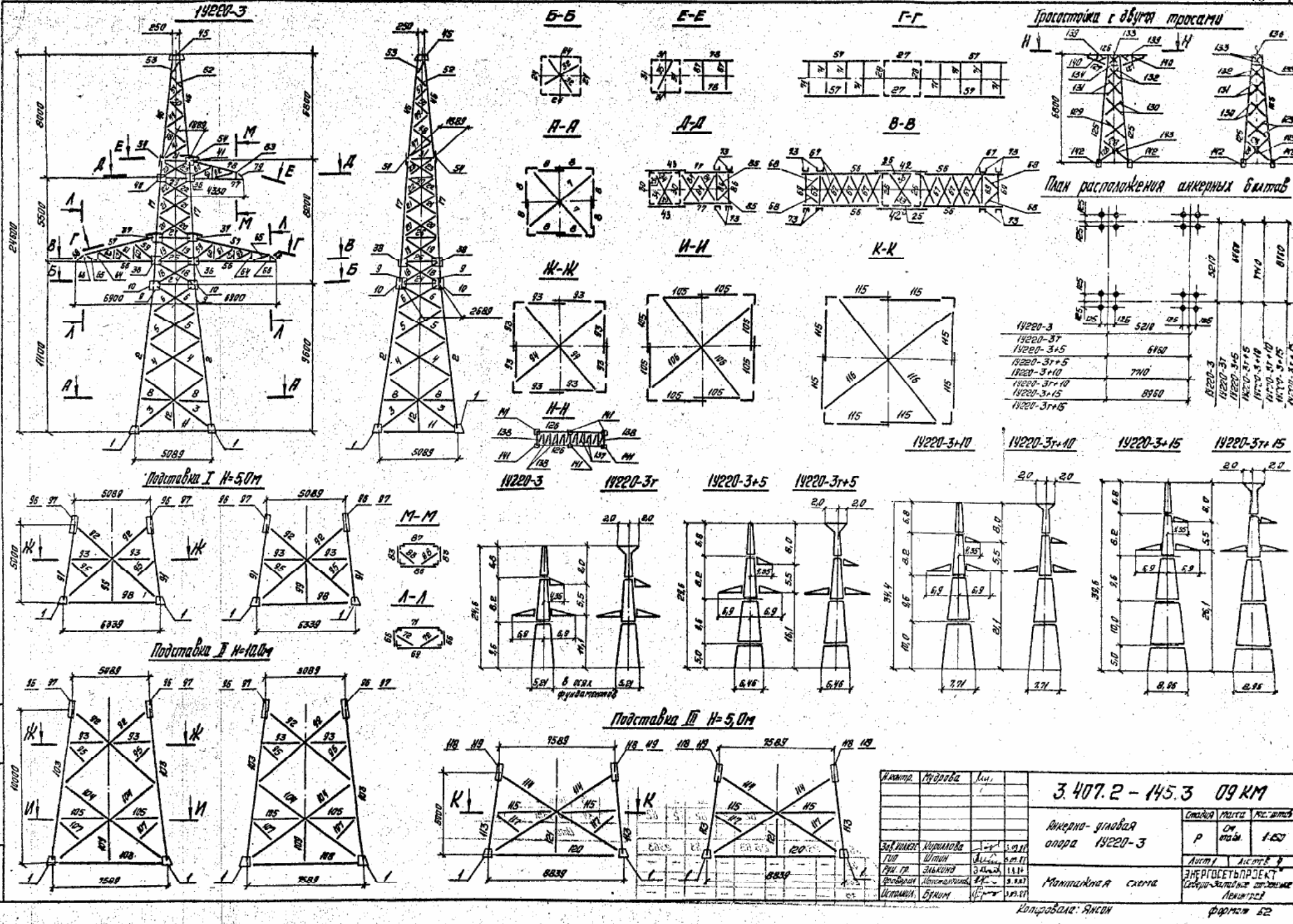
Монтажная схема

Этап	Масштаб	После
Р	1:150	3
Лист	1	Листов 3
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный филиал Ленинград		

Копир. А.И.

формат А2

Копия берется
по распоряжению
инженера



3.407.2 - 145.3 09 KM		
Анкерно-главная опора 14220-3	Страна	Россия
	Регион	Якутия
Монтажная смета	Пол	Якутия
	Участок	Якутия
Энергосетьпроект		
Ленинград		

Копия верна.
Генеральный штаб

Бедомость элементов

Наименование элементов	№ элемента	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-3		N220-3+5		N220-3+10	N220-3+15		
						Км	Масса	Км	Масса		Км	Масса	
						1	2	3	4	5	6	7	8
Нижняя секция	1	Башмак	По чертежу		84	4	336	4	336	4	336	4	336
	2	Пояс	L 150x10	9,6	237	4	348	4	348	4	348	4	348
	3	Раскосы	L 90x7	5,8	56	8	448	8	448	8	448	8	448
	4			4,7	45	8	360	8	360	8	360	8	360
	5			1,0	39	8	312	8	312	8	312	8	312
	6			3,3	32	8	256	8	256	8	256	8	256
	7	Диафрагма		6,7	66	2	132	2	132	2	132	2	132
	8	Распорка	L 80x6	2,4	18	8	144	8	144	8	144	8	144
	9	Толк. углов	L 140x9	1,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40
	10	Фасонка	- 6x10	0,5	15	8	120	8	120	8	120	8	120
	11	Распорка	L 30x7	5,1	48	4	192	-	-	-	-	-	-
	12	Подвеска	L 63x5	1,9	9	4	36	-	-	-	-	-	-
Итого						5328	3096	3096	3096	3328	3096	3096	3096
Верхняя секция	17	Пояс	L 125x8	8,2	127	4	508	4	508	4	508	4	508
	18	Раскосы	L 90x7	3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232
	19			3,0	29	8	232	8	232	8	232	8	232
	20			2,1	26	8	224	8	224	8	224	8	224
	21			2,6	25	8	200	8	200	8	200	8	200
	22	Распорки	L 70x8	2,5	24	8	192	8	192	8	192	8	192
	23			2,3	15	8	120	8	120	8	120	8	120
	24			2,6	19	4	76	4	76	4	76	4	76
	25			2,5	34	2	68	2	68	2	68	2	68
	26	Распорки	L 80x6	2,5	19	2	38	2	38	2	38	2	38
	27			2,4	15	2	30	2	30	2	30	2	30
	28			2,4	12	2	24	2	24	2	24	2	24
29	2,0			19	2	38	2	38	2	38	2	38	
30	Диафрагмы	L 70x6	2,1	14	2	28	2	28	2	28	2	28	
31			2,0	10	4	40	4	40	4	40	4	40	
32			3,8	18	2	36	2	36	2	36	2	36	
33			3,5	22	2	44	2	44	2	44	2	44	
34	Фасонки	L 63x5	2,8	14	2	28	2	28	2	28	2	28	
35			2,7	17	1	17	1	17	1	17	1	17	
36			- 6x10	4,7	23	4	92	4	92	4	92	4	92
37			- 6x8	4,5	11	4	44	4	44	4	44	4	44
38	Углы	L 110x8	4,4	9	4	36	4	36	4	36	4	36	
39			- 6x10	4,5	21	2	42	2	42	2	42	2	42
40			- 6x8	4,3	7	2	14	2	14	2	14	2	14
41			- 6x8	4,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12
42	Углы	L 110x8	3,2	43	2	86	2	86	2	86	2	86	
43	Углы	L 110x8	2,3	31	2	62	2	62	2	62	2	62	
Итого						2563	2563	2563	2563	2563	2563	2563	2563
Итого элементов	45	С.З.З.З.	По чертежу		42	1	42	1	42	1	42	1	42
	46	Пояс	L 80x8	6,8	50	4	200	4	200	4	200	4	200
	47	Раскос	L 50x5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32

Наименование элементов	№ элемента	Наименование элементов	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-3		N220-3+5		N220-3+10		N220-3+15		N220-3+20		N220-3+25		N220-3+30				
						Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса			
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Траверса H=6,8м	48	Раскосы	L 15x1	1,8	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	
	49			1,7	5	4	20	4	20	4	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	
	50			1,5	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	
	51			1,3	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—	
	52	L 63x5	1,2	6	4	24	4	24	4	24	4	24	—	—	—	—	—	—	—	—		
	53		0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	—	—	—	—	—	—	—	—		
54	Фасонка	- 6-8	0,3	2	8	16	8	16	8	16	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—		
Итого						402		402		402		402										
Траверса L=6,9м	56	Пояс	L 110x8	5,9	80	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	4	320	
	57	Тяга	L 80x6	5,3	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	
	58			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
	59	Решетка боковой гран	L 63x5	1,9	3	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	
	60			1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	
	61			1,6	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
	62			1,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
	63			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	64			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
	65	Решетка нижней гран	L 70x6	1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	66			0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
	67			3,7	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	
68	1,5			10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40		
69	L 90x7	2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	
71	Распорка	L 50x5	2,6	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80		
72	Диафрагма	L 63x5	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28		
73	С.З.З.З.	По чертежу	33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	
Итого						1448		1448		1448		1448		1448		1448		1448		1448		
Траверса L=4,35м	77	Пояс	L 100x7	3,6	39	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	2	78	
	78	Тяга	L 80x6	2,9	22	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	2	44	
	79			0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	
	80	Решетка боковой гран	L 63x5	1,8	9	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	18	
	81			0,9	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	
	82			1,4	7	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	2	14	
	83			0,7	4	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	2	8	
	84	Решетка нижней гран	L 70x6	2,5	12	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	4	48	
	85			1,2	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	
	86	L 90x7	2,2	21	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42	2	42
87	Распорка	L 50x5	2,1	8	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16	2	16		
88	Диафрагма	L 63x5	1,3	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12		
89	С.З.З.З.	По чертежу	33	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	4	132	
Итого						444		444		444		444		444		444		444		444		
3.407.2-145.3 09 KM																						Лист 2

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ / ПРОДОЛЖЕНИЕ

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВ. ЭЛЕМЕНТА	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-3		19220-3 +5		19220-3 +10		19220-3 +15		19220-3т		19220-3т +5		19220-3т +10		19220-3т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ПОДАСТАВКА I Н=50 мм	91	Пояс	L 180 × 11	5,0	152	—	—	4	608	—	—	—	—	4	608	—	—	—	—	—	—
	92	Раскос	L 100 × 7	2,7	85	—	—	8	664	8	664	8	664	8	664	8	664	8	664	8	664
	93	Распорка	L 100 × 7	3,0	33	—	—	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
	94	ДИАФРАГМА	L 110 × 8	8,0	108	—	—	2	216	2	216	2	216	—	—	2	216	2	216	2	216
	95	ШПРЕНГЕЛЬ	L 80 × 6	2,0	15	—	—	8	120	8	120	8	120	—	—	8	120	8	120	8	120
	96	Стык, уголок	L 180 × 10	0,6	15	—	—	4	60	4	60	4	60	—	—	4	60	4	60	4	60
	97	Фасонка	-B = 10	0,6	14	—	—	8	112	8	112	8	112	—	—	8	112	8	112	8	112
	98	Распорка	L 110 × 8	6,3	85	—	—	4	340	—	—	—	—	4	340	—	—	—	—	—	—
	99	Подвеска	L 70 × 6	2,8	18	—	—	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	—	—
Итого						—	—	2456	—	1436	—	1436	—	—	2456	—	1436	—	1436	—	1436
ПОДАСТАВКА II Н=100 мм	103	Пояс	L 180 × 11	10,0	305	—	—	—	—	4	1220	4	1220	—	—	4	1220	4	1220	4	1220
	104	Раскос	L 110 × 8	8,5	116	—	—	—	—	8	928	8	928	—	—	8	928	8	928	8	928
	105	Распорка	L 110 × 8	3,6	49	—	—	—	—	8	392	8	392	—	—	8	392	8	392	8	392
	106	ДИАФРАГМА	L 125 × 8	9,7	150	—	—	—	—	2	300	2	300	—	—	2	300	2	300	2	300
	107	ШПРЕНГЕЛЬ	L 80 × 6	2,2	16	—	—	—	—	8	128	8	128	—	—	8	128	8	128	8	128
	108	Распорка	L 125 × 8	7,6	116	—	—	—	—	4	472	—	—	—	—	4	472	—	—	—	—
	109	Подвеска	L 70 × 6	2,8	18	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—	4	72	—	—	—	—
Итого						—	—	—	—	3612	—	2968	—	—	—	3612	—	2968	—	2968	—
ПОДАСТАВКА III Н=50 мм	113	Пояс	L 180 × 11	5,0	152	—	—	—	—	4	508	—	—	—	—	4	508	—	—	—	—
	114	Раскос	L 110 × 8	9,7	131	—	—	—	—	8	1048	—	—	—	—	8	1048	—	—	—	—
	115	Распорка	L 140 × 9	4,2	82	—	—	—	—	8	656	—	—	—	—	8	656	—	—	—	—
	116	ДИАФРАГМА	L 160 × 10	11,5	284	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	117	ШПРЕНГЕЛЬ	L 80 × 6	2,4	18	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—	8	144	—	—	—	—
	118	Стык, уголок	L 160 × 10	0,6	15	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—	4	60	—	—	—	—
	119	Фасонка	-B = 10	0,6	14	—	—	—	—	8	112	—	—	—	—	8	112	—	—	—	—
	120	Распорка	L 140 × 9	8,8	171	—	—	—	—	4	684	—	—	—	—	4	684	—	—	—	—
	121	Подвеска	L 70 × 6	2,7	17	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—	4	68	—	—	—	—
Итого						—	—	—	—	3948	—	—	—	—	—	3948	—	—	—	—	3948
ПОДАСТАВКА С АСБЕСТОМ ПРОСАММ Н=6,8 мм	125	Пояс	L 100 × 7	6,8	73	—	—	—	—	—	—	—	—	4	292	4	292	4	292	4	292
	126	Пояс консоли	L 80 × 6	4,3	32	—	—	—	—	—	—	—	—	2	64	2	64	2	64	2	64
	127	Подкос		1,8	9	—	—	—	—	—	—	—	—	4	36	4	36	4	36	4	36
	128			2,4	12	—	—	—	—	—	—	—	—	8	96	8	96	8	96	8	96
	129			2,2	11	—	—	—	—	—	—	—	—	8	88	8	88	8	88	8	88
	130			1,9	9	—	—	—	—	—	—	—	—	8	72	8	72	8	72	8	72
	131	Раскосы	L 63 × 5	1,6	8	—	—	—	—	—	—	—	—	8	64	8	64	8	64	8	64
	132			4,3	6	—	—	—	—	—	—	—	—	8	48	8	48	8	48	8	48
	133			4,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	8	40	8	40	8	40	8	40
	134			1,2	6	—	—	—	—	—	—	—	—	2	12	2	12	2	12	2	12
	135	Распорки		0,9	4	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	2	8	2	8	2	8
	136			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	2	10	2	10	2	10	2	10

НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВ. ЭЛЕМЕНТА	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19220-3		19220-3 +5		19220-3 +10		19220-3 +15		19220-3т		19220-3т +5		19220-3т +10		19220-3т +15	
						Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса	Кол.	Масса
						7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	137	ДИАФРАГМА	L 63 × 5	1,1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	50	10	50	10	50	10	50
	138			1,0	5	—	—	—	—	—	—	—	—	9	45	9	45	9	45	9	45
	139	ШПРЕНГЕЛЬ	L 45 × 4	0,9	2	—	—	—	—	—	—	—	—	4	8	4	8	4	8	4	8
	140			0,5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
	141			0,3	9	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54	6	54	6	54	6	54
	142	ФАШОНКА	-B = 16	0,4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8	32	8	32	8	32	8	32
	143	ПРОКЛАДКА	-B = 10	0,1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	4	4	4	4	4
Итого						—	—	—	—	—	—	—	—	1027	—	1027	—	1027	—	1027	—
Масса металла на опору						8168	—	10392	—	12884	—	16288	—	3794	—	11018	—	13510	—	16914	—
Масса металла						349	—	423	—	443	—	500	—	316	—	450	—	472	—	529	—
Масса наплавленного металла						17	—	17	—	17	—	17	—	16	—	16	—	16	—	16	—
Масса опоры без цинкового покрытия						8534	—	10832	—	13344	—	16805	—	9186	—	11484	—	13998	—	17459	—
Масса цинкового покрытия						319	—	406	—	503	—	635	—	343	—	430	—	527	—	661	—
Общая масса опоры						8853	—	11238	—	13847	—	17440	—	9529	—	11914	—	14525	—	18120	—

3.407.2-145.3 09KM

Лист

3

Копировал Владимирова Е.Б.

Формат А2

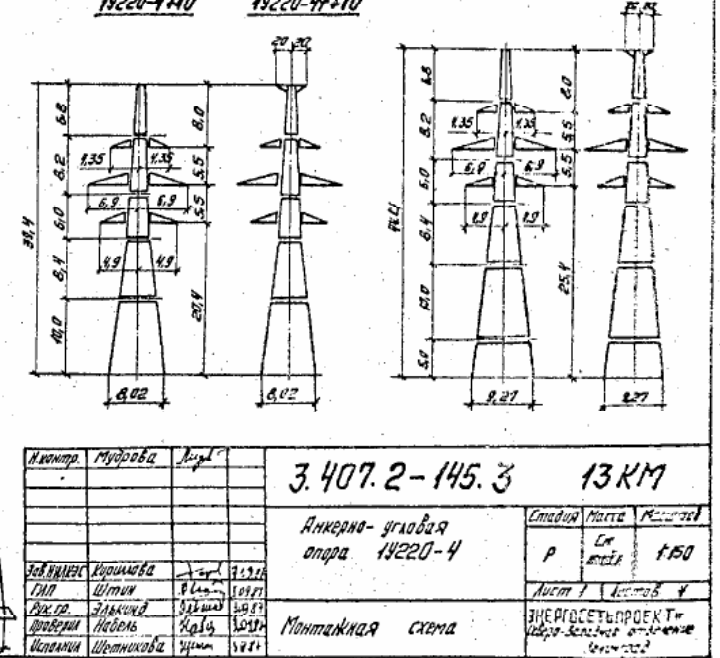
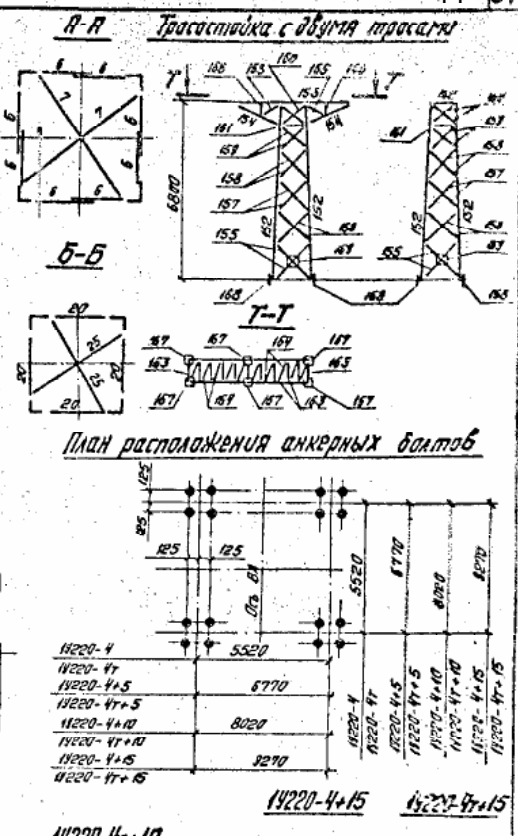
2463/4

Копия берется
Генеральному директору

Подпись и дата

ВЕДОМОСТЬ МЕТ308

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина, мм	Количество, шт								Масса, кг								ГОСТ, ОСТ
				19220-3-5	19220-3-6	19220-3-7	19220-3-8	19220-3-9	19220-3-10	19220-3-11	19220-3-12	19220-3-13	19220-3-14	19220-3-15	19220-3-16	19220-3-17	19220-3-18	19220-3-19	19220-3-20	
M16	БОЛТЫ	16 ₂	45	20	20	20	20	40	40	40	40	0,09526	1,9	1,9	1,9	1,9	3,8	3,8	3,8	ГОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТЬ 5,8
		16 ₃	50	40	40	40	40	—	—	—	—	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	—	—	—	
20 ₂		50	55	55	55	55	105	105	115	115	0,1692	9,3	9,3	9,3	9,3	17,8	17,8	19,5	ОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТЬ 5,8	
20 ₃		55	150	155	160	160	180	185	190	190	0,1819	27,3	28,2	29,1	29,1	32,7	33,7	34,8		
20 ₄		60	40	40	40	40	60	60	60	60	0,1943	7,8	7,8	7,8	7,8	11,7	11,7	11,7		
20 ₅		65	50	50	50	50	60	60	60	60	0,2066	10,3	10,3	10,3	10,3	12,4	12,4	12,4		
20 ₆		200	75	90	110	125	75	90	110	125	0,5646	42,3	50,8	62,1	70,5	42,3	50,8	62,1		70,5
24 ₂		55	25	25	25	25	25	25	25	25	0,2720	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	ОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТЬ 5,8	
24 ₃		60	40	40	40	40	40	40	40	40	0,2886	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5		
24 ₄		65	15	15	15	15	15	15	15	15	0,3074	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6		
24 ₅		70	20	20	20	20	20	20	20	20	0,3252	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5		
24 ₆	75	10	10	10	10	10	10	10	10	0,3429	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4			
M27	27 ₂	65	130	145	150	170	130	145	150	170	0,4060	52,8	58,9	60,9	69,0	52,8	58,9	60,9	69,0	ОСТ 34-13-021-77 КА. ПРОЧНОСТЬ 5,8
	27 ₃	70	45	55	30	45	45	55	30	45	0,4295	19,3	23,6	12,9	19,3	19,3	23,6	12,9		
	27 ₄	75	35	50	30	100	35	50	30	100	0,4520	15,8	22,6	31,6	45,2	15,8	22,6	31,6		
	27 ₅	80	25	25	80	85	25	25	80	85	0,4744	11,9	35,6	38,0	40,3	11,9	35,6	38,0		
M16	ГАЙКИ			60	60	60	60	40	40	40	40	0,03317	2,0	2,0	2,0	2,0	1,3	1,3	1,3	ГОСТ 5915-70
M20			445	480	525	555	555	590	645	675	0,06260	27,9	30,0	32,9	34,7	35,9	40,4	42,3		
M24			110	110	110	110	110	110	110	110	0,10700	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8	11,8		
M27			235	325	330	400	235	325	330	400	0,16140	37,9	52,5	53,3	64,6	37,9	52,5	53,3		
16	ШАЙБЫ			60	60	60	60	40	40	40	40	0,01130	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	ГОСТ 4371-78
20			295	300	305	305	405	410	425	425	0,04170	5,0	5,1	5,2	5,2	6,9	7,0	7,3		
24			110	110	110	110	110	110	110	110	0,03233	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6		
27			235	325	330	400	235	325	330	400	0,04231	9,9	13,8	14,0	16,9	9,9	13,8	14,0		
16	ШАЙБЫ ПРУЖИННЫЕ			60	60	60	60	40	40	40	40	0,00604	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	ГОСТ 6402-78
20			320	390	415	430	480	500	535	550	0,01269	4,7	4,9	5,3	5,5	6,1	6,3	7,0		
24			110	110	110	110	110	110	110	110	0,02268	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
27			235	325	330	400	235	325	330	400	0,03010	7,1	9,8	9,9	12,0	7,1	9,8	9,9		
Итого:												440,2	423,1	444,5	469,7	375,8	440,9	474,9	529,2	



И.Контр.	Мудрова	Луги		3. 407. 2-145. 3	13 KM
				Янкерно-уголовая	Станция
				опора 19220-4	Линия
					Р
					150
Зав. НАУС	Коринава	Луги	19220		
СНО	Штима	Луги	19220		
В.К.Г.	Зидков	Луги	19220		
В.К.Г.	Лодья	Луги	19220		
Штима	Штима	Луги	19220		

Копировала: Янсон

930727: A2

24E.36

Будомость элементов

Копия документа
Генеральный штаб

Номер документа	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-4		N220-4+5		N220-4+10		N220-4+15		N220-4+20		N220-4+25		N220-4+30		N220-4+35		N220-4+40		N220-4+45		N220-4+50		N220-4+55		N220-4+60		N220-4+65		N220-4+70		N220-4+75		N220-4+80		N220-4+85		N220-4+90		N220-4+95		N220-4+100		N220-4+105		N220-4+110		N220-4+115		N220-4+120		N220-4+125		N220-4+130		N220-4+135		N220-4+140		N220-4+145		N220-4+150		N220-4+155		N220-4+160		N220-4+165		N220-4+170		N220-4+175		N220-4+180		N220-4+185		N220-4+190		N220-4+195		N220-4+200		N220-4+205		N220-4+210		N220-4+215		N220-4+220		N220-4+225		N220-4+230		N220-4+235		N220-4+240		N220-4+245		N220-4+250		N220-4+255		N220-4+260		N220-4+265		N220-4+270		N220-4+275		N220-4+280		N220-4+285		N220-4+290		N220-4+295		N220-4+300		N220-4+305		N220-4+310		N220-4+315		N220-4+320		N220-4+325		N220-4+330		N220-4+335		N220-4+340		N220-4+345		N220-4+350		N220-4+355		N220-4+360		N220-4+365		N220-4+370		N220-4+375		N220-4+380		N220-4+385		N220-4+390		N220-4+395		N220-4+400		N220-4+405		N220-4+410		N220-4+415		N220-4+420		N220-4+425		N220-4+430		N220-4+435		N220-4+440		N220-4+445		N220-4+450		N220-4+455		N220-4+460		N220-4+465		N220-4+470		N220-4+475		N220-4+480		N220-4+485		N220-4+490		N220-4+495		N220-4+500		N220-4+505		N220-4+510		N220-4+515		N220-4+520		N220-4+525		N220-4+530		N220-4+535		N220-4+540		N220-4+545		N220-4+550		N220-4+555		N220-4+560		N220-4+565		N220-4+570		N220-4+575		N220-4+580		N220-4+585		N220-4+590		N220-4+595		N220-4+600		N220-4+605		N220-4+610		N220-4+615		N220-4+620		N220-4+625		N220-4+630		N220-4+635		N220-4+640		N220-4+645		N220-4+650		N220-4+655		N220-4+660		N220-4+665		N220-4+670		N220-4+675		N220-4+680		N220-4+685		N220-4+690		N220-4+695		N220-4+700		N220-4+705		N220-4+710		N220-4+715		N220-4+720		N220-4+725		N220-4+730		N220-4+735		N220-4+740		N220-4+745		N220-4+750		N220-4+755		N220-4+760		N220-4+765		N220-4+770		N220-4+775		N220-4+780		N220-4+785		N220-4+790		N220-4+795		N220-4+800		N220-4+805		N220-4+810		N220-4+815		N220-4+820		N220-4+825		N220-4+830		N220-4+835		N220-4+840		N220-4+845		N220-4+850		N220-4+855		N220-4+860		N220-4+865		N220-4+870		N220-4+875		N220-4+880		N220-4+885		N220-4+890		N220-4+895		N220-4+900		N220-4+905		N220-4+910		N220-4+915		N220-4+920		N220-4+925		N220-4+930		N220-4+935		N220-4+940		N220-4+945		N220-4+950		N220-4+955		N220-4+960		N220-4+965		N220-4+970		N220-4+975		N220-4+980		N220-4+985		N220-4+990		N220-4+995		N220-4+1000		N220-4+1005		N220-4+1010		N220-4+1015		N220-4+1020		N220-4+1025		N220-4+1030		N220-4+1035		N220-4+1040		N220-4+1045		N220-4+1050		N220-4+1055		N220-4+1060		N220-4+1065		N220-4+1070		N220-4+1075		N220-4+1080		N220-4+1085		N220-4+1090		N220-4+1095		N220-4+1100		N220-4+1105		N220-4+1110		N220-4+1115		N220-4+1120		N220-4+1125		N220-4+1130		N220-4+1135		N220-4+1140		N220-4+1145		N220-4+1150		N220-4+1155		N220-4+1160		N220-4+1165		N220-4+1170		N220-4+1175		N220-4+1180		N220-4+1185		N220-4+1190		N220-4+1195		N220-4+1200		N220-4+1205		N220-4+1210		N220-4+1215		N220-4+1220		N220-4+1225		N220-4+1230		N220-4+1235		N220-4+1240		N220-4+1245		N220-4+1250		N220-4+1255		N220-4+1260		N220-4+1265		N220-4+1270		N220-4+1275		N220-4+1280		N220-4+1285		N220-4+1290		N220-4+1295		N220-4+1300		N220-4+1305		N220-4+1310		N220-4+1315		N220-4+1320		N220-4+1325		N220-4+1330		N220-4+1335		N220-4+1340		N220-4+1345		N220-4+1350		N220-4+1355		N220-4+1360		N220-4+1365		N220-4+1370		N220-4+1375		N220-4+1380		N220-4+1385		N220-4+1390		N220-4+1395		N220-4+1400		N220-4+1405		N220-4+1410		N220-4+1415		N220-4+1420		N220-4+1425		N220-4+1430		N220-4+1435		N220-4+1440		N220-4+1445		N220-4+1450		N220-4+1455		N220-4+1460		N220-4+1465		N220-4+1470		N220-4+1475		N220-4+1480		N220-4+1485		N220-4+1490		N220-4+1495		N220-4+1500		N220-4+1505		N220-4+1510		N220-4+1515		N220-4+1520		N220-4+1525		N220-4+1530		N220-4+1535		N220-4+1540		N220-4+1545		N220-4+1550		N220-4+1555		N220-4+1560		N220-4+1565		N220-4+1570		N220-4+1575		N220-4+1580		N220-4+1585		N220-4+1590		N220-4+1595		N220-4+1600		N220-4+1605		N220-4+1610		N220-4+1615		N220-4+1620		N220-4+1625		N220-4+1630		N220-4+1635		N220-4+1640		N220-4+1645		N220-4+1650		N220-4+1655		N220-4+1660		N220-4+1665		N220-4+1670		N220-4+1675		N220-4+1680		N220-4+1685		N220-4+1690		N220-4+1695		N220-4+1700		N220-4+1705		N220-4+1710		N220-4+1715		N220-4+1720		N220-4+1725		N220-4+1730		N220-4+1735		N220-4+1740		N220-4+1745		N220-4+1750		N220-4+1755		N220-4+1760		N220-4+1765		N220-4+1770		N220-4+1775		N220-4+1780		N220-4+1785		N220-4+1790		N220-4+1795		N220-4+1800		N220-4+1805		N220-4+1810		N220-4+1815
-----------------	-----------------------	---------	----------	-----------	--------	--	----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------	--	-------------

Ведомость элементов (продолжение)

Копия верна
г.п. и.ш.г.п.с.

Смет. и.ш.г.п.с. Проверка и дата: 08.08.80

№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	№ детали	N220-4		N220-4+5		N220-4+10		N220-4+15		N220-4+20		N220-4+25		N220-4+30		N220-4+35			
					Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Средняя таблица L = 6,5 м	90	Решетка вагонной грани	L 63x5	1,9	9	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	4	36	
	91			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	92			1,7	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
	93			6,1	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
	94			1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	95			0,9	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
	96			1,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	97			0,7	3	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	4	12	
	98	Раскосы	L 70x6	3,0	15	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	16	240	
	99			1,5	10	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	4	40	
	100	Распорки	L 90x7	2,7	26	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	4	104	
	101			1,4	14	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	4	56	
	102			1,5	10	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	8	80	
	103	Диафрагма	L 63x5	1,5	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	104	Сб. узел	По чертежу	33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264
105	Фасонка	-δ=16	0,3	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32		
Итого:							1540		1540		1540		1540		1540		1540		1540		1540	
Вторая таблица L = 4,3 м	108	Пояс	L 100x7	3,6	39	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	4	156	
	109	Тара	L 80x6	2,9	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	
	110	Решетка вагонной грани	L 63x5	0,9	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
	111			1,7	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
	112			1,0	5	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	4	20	
	113			0,4	7	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	4	28	
	114			0,7	4	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	
	115	Раскосы	L 70x6	2,5	12	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	8	96	
	116			1,2	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	
	117	Распорки	L 90x7	2,2	21	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	4	84	
118	Диафрагма	L 50x5	2,1	8	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32	4	32		
119		L 63x5	1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24	4	24		
120	Сб. узел	По чертежу	33	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	8	264	
Итого:							888		888		888		888		888		888		888		888	
Таблица I № 5,0 м	123	Бауштак	По чертежу	140	-	-	4	560	4	560	4	560	-	-	4	560	4	560	4	560	4	560
	124	Пояс	L 200x14	5,0	214	-	-	4	856	-	-	-	-	4	856	-	-	-	-	-	-	
	125	Раскос	L 100x7	7,8	84	-	-	8	672	8	672	8	672	-	-	8	672	8	672	8	672	
	126	Распорки		3,1	34	-	-	8	272	8	272	8	272	-	-	8	272	8	272	8	272	
	127	Диафрагма	L 100x8	8,3	112	-	-	2	224	2	224	2	224	-	-	2	224	2	224	2	224	
	128	Шпренгель	L 80x9	2,0	15	-	-	8	120	8	120	8	120	-	-	8	120	8	120	8	120	
	129	Стык. уголок	L 200x12	0,8	22	-	-	4	88	4	88	4	88	-	-	4	88	4	88	4	88	
	130	Фасонка	-δ=12	0,5	18	-	-	8	144	8	144	8	144	-	-	8	144	8	144	8	144	
	131	Распорки	L 100x8	6,5	89	-	-	4	356	-	-	-	-	4	356	-	-	-	-	-	-	
	132	Подвеска	L 70x8	2,9	49	-	-	4	76	-	-	-	-	4	76	-	-	-	-	-	-	
Итого:							3368		2080		2080		3368		2080		2080		2080		2080	
№ 4-й	134	Пояс	L 200x14	12,8	428	-	-	4	1712	4	1712	-	-	-	-	4	1712	4	1712	-	-	
	135	Раскос	L 100x8	8,8	119	-	-	4	476	4	476	-	-	-	-	4	476	4	476	-	-	

Наименование конструкций	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	N220-4		N220-4+5		N220-4+10		N220-4+15		N220-4+20		N220-4+25		N220-4+30		N220-4+35			
						Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса	Км	Масса		
Подставка I н.м	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
	136	Распорка	L 125x8	3,7	58	-	-	-	-	-	8	464	8	464	-	-	-	-	8	464	8	464	
	137	Диафрагма	L 140x9	10,1	86	-	-	-	-	-	2	392	2	392	-	-	-	-	2	392	2	392	
	138	Шпренгель	L 80x6	2,2	16	-	-	-	-	-	8	128	8	128	-	-	-	-	8	128	8	128	
	139	Распорка	L 140x9	1,9	154	-	-	-	-	-	4	616	-	-	-	-	-	-	4	616	-	-	
	140	Подвеска	L 70x6	2,8	18	-	-	-	-	-	4	72	-	-	-	-	-	-	4	72	-	-	
Итого:						-	-	-	-	-	3860	3772	-	-	-	-	-	3860	3772	-	-		
Подставка II н.м	142	Пояс	L 200x12	5,0	185	-	-	-	-	-	-	4	740	-	-	-	-	-	-	-	4	740	
	143	Раскос	L 125x8	0,8	152	-	-	-	-	-	-	8	128	-	-	-	-	-	-	-	8	128	
	144	Распорка	L 140x9	4,3	84	-	-	-	-	-	-	8	672	-	-	-	-	-	-	-	8	672	
	145	Диафрагма	L 160x10	11,8	292	-	-	-	-	-	-	2	584	-	-	-	-	-	-	-	2	584	
	146	Шпренгель	L 80x6	2,5	19	-	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-	-	-	-	-	8	152	
	147	Стык. уголок	L 200x12	0,6	23	-	-	-	-	-	-	4	92	-	-	-	-	-	-	-	4	92	
	148	Фасонка	-δ=12	0,6	19	-	-	-	-	-	-	8	152	-	-	-	-	-	-	-	8	152	
	149	Распорка	L 160x10	9,1	225	-	-	-	-	-	-	4	900	-	-	-	-	-	-	-	4	900	
		150	Подвеска	L 70x6	2,8	19	-	-	-	-	-	-	4	76	-	-	-	-	-	-	-	4	76
	Итого:						-	-	-	-	-	-	4584	-	-	-	-	-	-	-	-	4584	
Трапезы с двумя трапами н.м	152	Пояс	L 100x7	6,8	74	-	-	-	-	-	-	-	4	296	4	296	4	296	4	296	4	296	
	153		L 80x6	4,2	31	-	-	-	-	-	-	-	-	2	82	2	82	2	82	2	82		
	154	Подкос	L 63x5	1,7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	4	32	4	32	4	32	4	32		
	155			2,3	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	64	8	64	8	64			
	156			2,2	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	64	8	64	8	64			
	157			1,9	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	72	8	72	8	72			
	158			1,6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	64	8	64	8	64			
	159	Раскосы	L 63x5	1,2	6	-	-	-	-	-	-	-	-	8	48	8	48	6	48	8	48		
	160			1,0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	8	40	8	40	8	40	8	40		
	161			1,0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	4	20	4	20	4	20		
	162	Распорки	L 90x7	0,8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	8	2	8	2	8	2	8		
	163			1,0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	20	4	20	4	20	4	20		
	164	Раскос	L 90x7	1,1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	10	50	10	50	10	50	10	50		
	165	Шпренгель	L 45x4	0,9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	4	12	4	12	4	12	4	12		
	166			0,4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4		
	167			0,3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	48	6	48	6	48	6	48	
	168	Фасонка	-δ=16	0,4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	24	8	24	8	24	8	24	
	169			-δ=10	0,1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	
	Итого:						-	-	-	-	-	-	-	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005	1005		
Масса металла на опору						12570	15222	17794	21640	13163	15618	18390	22285										
Масса металлового						627	714	762	859	654	741	792	868										
Масса металлового						29	29	29	29	28	28	28	28										
Масса опры без цинкового покрытия						13286	15955	18385	22578	13848	15387	19210	23202										
Масса цинкового покрытия						482	536	586	637	506	539	709	880										
Общая масса опоры						13708	16551	19271	23415	14354	17136	19919	24082										

3.407.2-145.3 13KM

3

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Ширина	Длина, мм	Количество, шт										Масса, кг										ГОСТ, ОСТ
				19220-4	19220-4+5	19220-4+10	19220-4+15	19220-4+20	19220-4+25	19220-4+30	19220-4+35	19220-4+40	19220-4+45	Общий	19220-4	19220-4+5	19220-4+10	19220-4+15	19220-4+20	19220-4+25	19220-4+30	19220-4+35	19220-4+40	
M10		16 ₂	45	35	35	35	35	55	55	55	55	55	55	0,09526	3,3	3,3	3,3	3,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	ОСТ 34-13-021-77 кп. прочности 58
		16 ₃	50	40	40	40	40	-	-	-	-	-	-	0,10420	4,2	4,2	4,2	4,2	-	-	-	-	-	
		20 ₂	50	80	80	80	80	130	130	140	140	140	140	0,1692	13,5	13,5	13,5	13,5	22,0	22,0	23,7	23,7	23,7	
		20 ₃	55	215	225	225	225	245	255	255	255	255	255	0,1819	39,1	40,9	40,9	40,9	44,8	46,4	46,4	46,4	46,4	
		20 ₄	60	45	45	45	45	65	65	65	65	65	65	0,1943	8,7	8,7	8,7	8,7	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
M20		20 ₅	65	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	0,2066	4,1	4,1	4,1	4,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	ОСТ 34-13-021-77 кп. прочности 58
M24	Болты	С7	200	190	220	260	290	190	220	260	290	0,5646	107,3	124,2	146,7	163,7	107,3	124,2	146,8	163,7				ГОСТ 7798-70
		24 ₂	55	90	90	90	90	90	90	90	90	0,2720	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5	
		24 ₃	60	320	320	320	320	320	320	320	320	0,2886	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	92,4	
		24 ₄	65	155	155	155	155	155	155	155	155	0,3074	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6	
		24 ₅	70	120	120	120	120	120	120	120	120	0,3252	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	39,0	
M27		24 ₆	75	40	40	40	40	40	40	40	40	0,3429	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	ОСТ 34-13-021-77 кп. прочности 58
M16	Гайки			75	75	75	75	55	55	55	55	0,03317	2,5	2,5	2,5	2,5	1,8	1,8	1,8	1,8				ГОСТ 5945-70
				740	810	890	950	850	920	1010	1070	0,06260	46,3	50,7	55,7	59,5	53,2	57,6	63,2	67,0				
				725	725	725	725	725	725	725	725	0,10700	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6	77,6				
				70	160	190	295	70	160	190	295	0,16140	11,3	25,8	30,7	47,6	11,3	25,8	30,7	47,6				
				75	75	75	75	55	55	55	55	0,01130	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6				
M20	Шайбы			360	370	370	370	470	480	490	490	0,01710	6,2	6,3	6,3	6,3	8,0	8,2	8,4	8,4				ГОСТ 1371-78
				725	725	725	725	725	725	725	725	0,03233	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4				
				70	160	190	295	70	160	190	295	0,04231	3,0	6,8	8,0	12,5	3,0	8,8	8,0	12,5				
				75	75	75	75	55	55	55	55	0,008084	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3				
				530	590	630	660	660	700	750	780	0,01269	7,0	7,5	8,0	8,4	8,4	8,9	9,5	9,9				
M24	Шайбы прожженные			725	725	725	725	725	725	725	725	0,02268	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4	16,4				ГОСТ 6402-70
				70	160	190	295	70	160	190	295	0,03010	2,1	4,8	5,7	8,9	2,1	4,8	5,7	8,9				
				627	714	762	858	854	741	792	888													

Перечень чертежей

№ п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-145.3 13 км
2	Геометрическая схема	3.407.2-145.3 14 км
3	Узлы	3.407.2-145.3 15 км
4	Расчетный лист	3.407.2-145.3 16 км
5	Общие примечания	3.407.2-145.3 17 км

Выборка металла

Сортамент	Шифр опоры								Марка стали для раскраски с расчетом или темплатной			ГОСТ или ТУ
	19220-4	19220-4+5	19220-4+10	19220-4+15	19220-4+20	19220-4+25	19220-4+30	19220-4+35	7-40	7-50	7-65	
L 200x14	-	856	1712	1712	-	856	1712	1712	09Г2С	09Г2С	-	ГОСТ 19220-80
L 200x12	1243	1331	1331	2163	1243	1331	1331	2163	-	-	-	
L 160x10	648	648	648	2132	648	648	648	2132	-	-	-	
L 140x9	676	676	1684	1740	676	676	1684	1740	-	-	-	
L 125x8	-	-	164	1680	-	-	164	1680	-	-	-	
L 110x8	920	1500	1620	1620	920	1500	1620	1620	-	-	-	
L 100x7	688	1632	1632	1632	688	1632	1632	1632	-	-	-	
L 90x7	1908	1700	1700	1700	1908	1700	1700	1700	-	-	-	
L 80x6	2377	2497	2625	2777	2377	2497	2625	2777	-	-	-	
L 70x6	525	601	597	601	525	601	597	601	-	-	-	
L 63x5	1172	1132	1132	1132	1683	1643	1643	1643	-	-	-	ГОСТ 19220-80
L 50x5	192	192	192	192	160	160	160	160	-	-	-	
L 45x4	76	76	76	76	16	16	16	16	-	-	-	
Итого по ГОСТ 103-76	10425	12841	15413	19157	11062	13418	15990	19734	-	-	-	
Итого по ТУ 14-1-3023-80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-δ=40	256	256	256	256	256	256	256	256	09Г2С	09Г2С	-	
-δ=16	63	63	63	63	80	80	80	80	09Г2С	09Г2С	-	
-δ=14	600	900	900	900	600	900	900	900	09Г2С	09Г2С	-	
-δ=12	376	312	312	464	376	312	312	464	09Г2С	09Г2С	-	
-δ=10	524	524	524	524	552	552	552	552	09Г2С	09Г2С	-	
-δ=8	326	326	326	326	300	300	300	300	09Г2С	09Г2С	-	
Итого по ТУ 14-1-3023-80	2145	2381	2381	2533	2164	2400	2552	2552	-	-	-	ГОСТ 19220-80
Итого по ТУ 14-1-3023-80	29	29	29	29	28	28	28	28	-	-	-	
Итого	12399	15251	17023	21719	13194	15046	18418	22114	-	-	-	ГОСТ 19220-80
									-	-	-	

При подвеске двух тросов
C70 с напряжением 40 кг/мм²
углы поворота тросов в ш
ветровом районе составляют:
δ IAG - 60°; δ IIAG - 56°
в δ IAG - 60°; δ IIAG - 54°
или при угле поворота 60°
допустимое напряжение
в тросах составляет:
δ IAG - 40 кг/мм²; δ IIAG - 33 кг/мм²
в δ IAG - 40 кг/мм²; δ IIAG - 26 кг/мм²

Необходимость установки раскраски на уроне
двухмачевой опор (элементы 11, 12, 131, 132, 139,
140, 149, 150) определяется проектом конкрет-
ной линии в зависимости от типа применя-
емых фундаментов. Масса металла без
раскраски по выборке составляет:
19220-4 - 12351 19220-4+ - 12946
19220-4+5 - 14819 19220-4+10 - 17730
19220-4+15 - 20743 19220-4+15 - 21338

3.407.2-145.3 13 км

Лист 4

Копировал

Формат А2

145/4

Копия верна.
Генеральный инженер

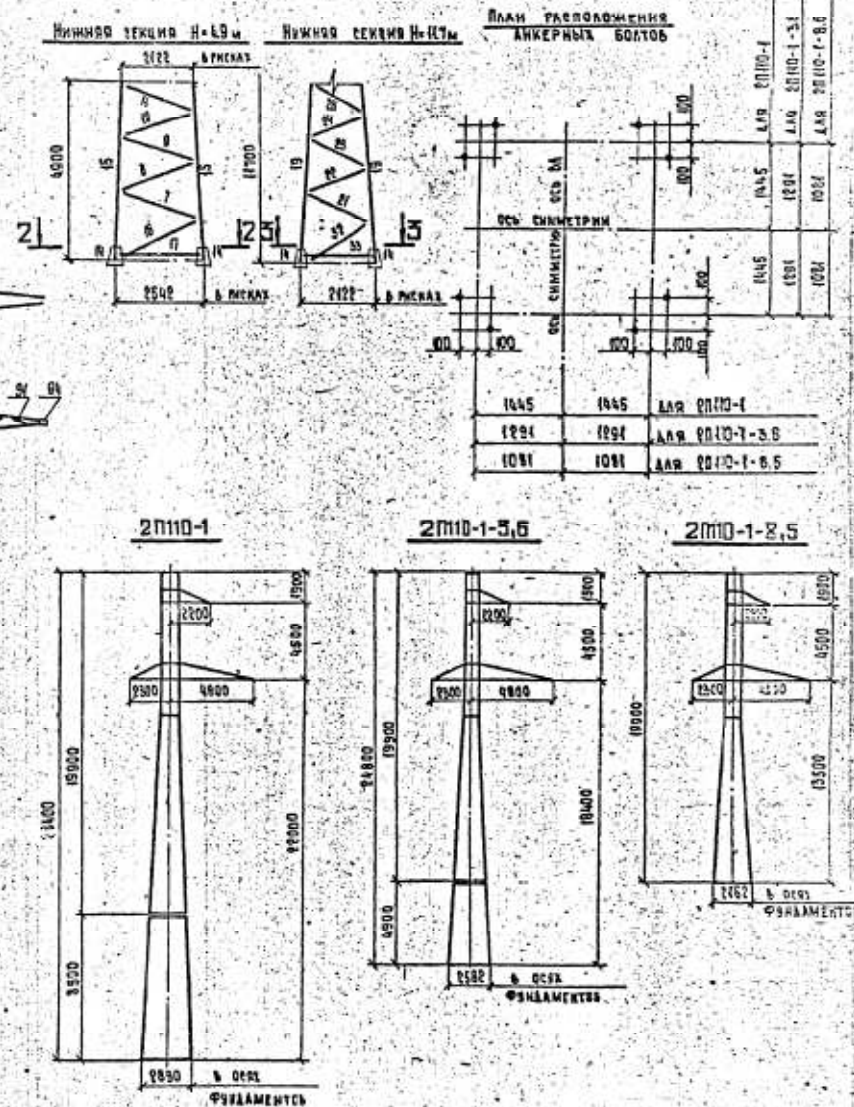
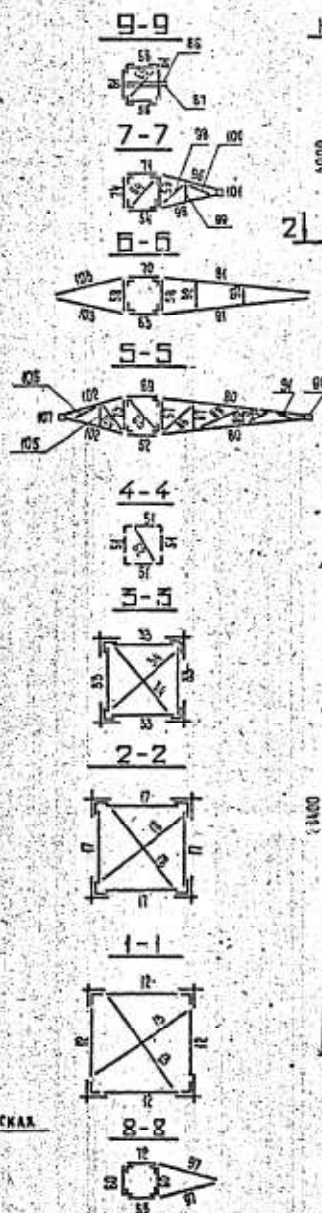
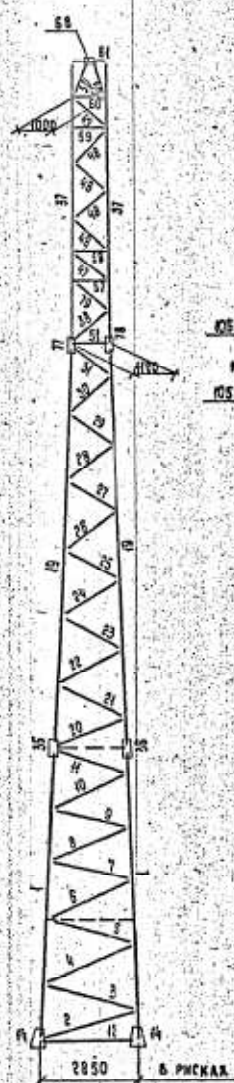
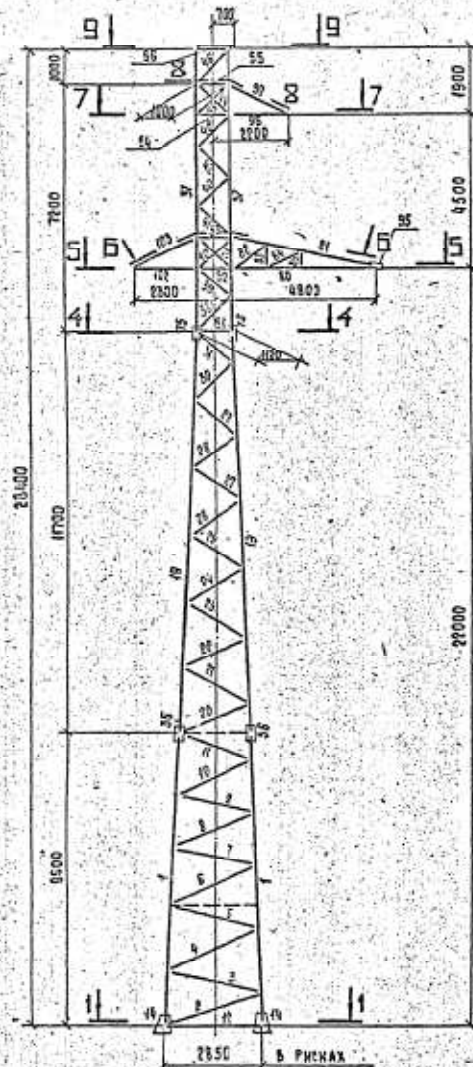
Информация по заказу и оплате

Коэффициент разности тяжения, γ

q _{ис} = 50 кгс/мм ² q _{пр} = 45 кгс/мм ²	Район гололеда	Угол поворота в/л			
		0°	20°	40°	60°
$\gamma = \frac{\sigma_{max} - \sigma_1}{\sigma_{max}}$	I	1	1	1	0,84
	II	1	1	0,9	0,5
	III	1	1	0,84	0,4
	IV	1	0,95	0,8	0,33
σ _{max} = 12,2 кгс/мм ² σ ₁ - допустимое напряжение в проводе снежного покрова Значения коэффициента γ при других углах поворота определяются интерполяцией.					

Расчетные данные

Нормативы		ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	III	IV
		Ветровой район	III ($q_{\text{ис}} = 50 \text{ кг/м}^2$)			
Провод	Марка	2хАС 400/51				
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кг/мм ²	Б ₁	12,2			
		Б ₂	12,2			
		Б ₃	8,1			
Трос	Марка	СТО (ТК-11) ГОСТ 3063-80				
	Максимальное напряжение кг/мм ²	45				
Наклонный угол подвеса троса при $q_{\text{ис}} = 50 \text{ кг/м}^2$		Угловой опоры	60°			
		Концевой опоры	26°	23°	20°	18°
Наклонный угол подвеса троса при $q_{\text{ис}} = 80 \text{ кг/м}^2$		Угловой опоры	60°	60°	60°	58°
		Концевой опоры	9°	17°	14°	12°



НАИМЕТ	СЕРИЯ	ВЕС	ГОД	34022-170.1-09 KM	
				ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ОПОРА 2040-1	ТАБЛ. МАСТЯБ
					P
МАТРИЦА	КОЛЕСА	ГОД	ГОД	МОНТАЖН. СХЕМА	Лист 1
ГОД	ГОД	ГОД	ГОД		СЕРИЙНЫЙ НОМЕР
ГОД	ГОД	ГОД	ГОД		ГОД
ГОД	ГОД	ГОД	ГОД		ГОД

КОПИРОВАЛА МАДЖИМИТОВА Е.Б. 2744-02 2012/07/12

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

49

НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ Н=0.5 м												СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=2 м												ВЕРХНЯЯ СЕКЦИЯ Н=2 м												ТРАПЕЗА Л=4.8 м											
НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СРЕЗЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	2ПН10-1		2ПН10-1-2.5		2ПН10-1-8.5		НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СРЕЗЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	2ПН10-1		2ПН10-1-2.5		2ПН10-1-8.5		НАИМЕНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	СРЕЗЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	2ПН10-1		2ПН10-1-2.5		2ПН10-1-8.5													
1	2	3	4	5	6	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	1	2	3	4	5	6	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	1	2	3	4	5	6	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА												
НИЖНЯЯ СЕКЦИЯ Н=0.5 м	1	ПОЯС	L 80x6	1.5	63	4	252	—	—	—	—	31	РАСПОСЫ	L 63x6	1.5	7	4	28	4	28	4	28	69	РАСПОСЫ	L 70x6	1.5	9	1	9	1	9	1	9	1	9												
	2	РАСПОСЫ	L 70x6	2.9	18	4	72	—	—	—	—	32		L 66x6	2.2	9	—	—	—	—	4	36	70		L 70x6	1.4	9	1	9	1	9	1	9	1	9												
	3		L 83x5	3.0	14	4	56	—	—	—	—	33		L 63x6	2.0	9	—	—	—	—	4	36	71		L 70x6	1.3	8	1	8	1	8	1	8	1	8												
	4		L 83x5	1.9	14	4	56	—	—	—	—	34		ДИАФРАГМА	L 45x4	2.8	7	—	—	—	2	14	72		L 70x6	1.2	7	1	7	1	7	1	7	1	7												
	5		L 83x5	2.8	14	4	56	—	—	—	—	35		ФАСОННИ	-66	0.3	2	4	8	4	8	—	—		73	L 56x5	1.1	5	1	5	1	5	1	5	1	5											
	6		L 83x5	1.7	13	4	52	—	—	—	—	36		ИТОГО:	-66	0.3	1	4	4	4	4	—	—		74	L 45x4	1.1	3	1	3	1	3	1	3	1	3											
	7		L 83x5	2.7	13	4	52	—	—	—	—	37		ПО ЧЕРТЕЖУ	—	18	—	—	—	—	4	72	75		-66	0.3	2	2	4	2	4	2	4	2	4												
	8		L 56x5	1.6	12	4	48	—	—	—	—	38		ИТОГО:	L 70x6	8.2	52	4	208	4	208	4	208		76	-66	0.3	1	2	2	2	2	2	2	2	2											
	9		L 56x5	2.5	11	4	44	—	—	—	—	39		ПОЯС	L 70x6	1.4	6	4	24	4	24	4	24		77	-66	0.3	2	2	4	2	4	2	4	2	4											
	10		L 56x5	2.5	10	4	40	—	—	—	—	40		РАСПОСЫ	L 56x6	1.6	6	2	12	2	12	2	12		78	-66	0.3	2	2	4	2	4	2	4	2	4											
	11		L 56x5	2.3	10	4	40	—	—	—	—	41			L 50x5	1.4	5	2	10	2	10	2	10		79	L 56x5	1.5	6	2	12	2	12	2	12	2	12											
	12		РАСПОРКА	L 70x6	1.7	17	4	68	—	—	—	42			L 50x5	1.4	5	2	10	2	10	2	10		80	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:												
	13		ДИАФРАГМА	L 50x5	3.9	15	2	30	—	—	—	43			L 45x4	1.4	4	2	8	2	8	2	8		81	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:												
	14		БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	—	18	4	72	—	—	—	44			L 45x4	1.4	4	6	24	6	24	6	24		82	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:												
ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	938	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	45	L 45x4	1.3		4	2	8	2	8	2	8	83	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
14	БАШМАК	ПО ЧЕРТЕЖУ	—	18	—	—	4	72	—	—	46	L 56x5	1.5		6	2	12	2	12	2	12	84	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
15	ПОЯС	L 80x6	1.9	36	—	—	4	144	—	—	47	L 40x4	1.3		3	2	6	2	12	2	12	85	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
16	РАСПОС	L 63x5	2.6	12	—	—	4	48	—	—	48	L 50x5	1.5		6	2	12	2	12	2	12	86	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
17	РАСПОРКА	L 70x6	2.4	15	—	—	4	60	—	—	49	L 50x5	1.5		5	8	40	8	40	8	40	87	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
18	ДИАФРАГМА	L 50x5	3.5	13	—	—	2	26	—	—	50	L 45x4	1.4		4	2	8	2	8	2	8	88	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
7	РАСПОС	L 63x5	2.7	13	—	—	4	52	—	—	51	L 40x4	1.1		3	4	12	4	12	4	12	89	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
8		L 63x5	2.6	12	—	—	4	48	—	—	52	L 50x5	1.4		4	4	16	4	16	4	16	90	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:															
9		L 56x5	2.5	11	—	—	4	44	—	—	53	L 70x6	1.5	9	1	9	1	9	1	9	91	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:																
10		L 56x5	2.5	10	—	—	4	40	—	—	54	L 70x6	1.4	9	1	9	1	9	1	9	92	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:																
11	L 56x5	2.3	10	—	—	4	40	—	—	55	L 70x6	1.3	8	1	8	1	8	1	8	93	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:																	
ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	574	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	56	РАСПОСЫ	L 63x5	1.0	5	2	10	2	10	2	10	94	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
СРЕДНЯЯ СЕКЦИЯ Н=4.7 м	19	ПОЯС	L 70x6	1.7	15	4	300	4	300	4	300	57	РАСПОСЫ	L 56x5	1.1	5	1	5	1	5	1	5	95	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	20	РАСПОСЫ	L 70x6	2.3	10	4	40	4	40	4	40	58		L 50x5	1.1	4	2	8	2	8	2	8	96	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	21		L 70x6	2.3	10	4	40	4	40	4	40	59		L 45x4	1.1	3	1	3	1	3	1	3	97	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	22		L 56x5	2.2	9	4	36	4	36	4	36	60		L 45x4	1.1	3	2	6	2	6	2	6	98	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	23		L 56x5	2.2	9	4	36	4	36	4	36	61		L 50x5	1.0	4	2	8	2	8	2	8	99	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	24		L 56x5	2.1	9	4	36	4	36	4	36	62		L 40x4	1.5	4	1	4	1	4	1	4	100	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	25		L 56x5	2.0	9	4	36	4	36	4	36	63		L 63x5	1.6	8	1	8	1	8	1	8	101	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	26		L 56x5	2.0	8	4	32	4	32	4	32	64		ДИАФРАГМА	L 45x4	1.5	4	1	4	1	4	1	4	102	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:													
	27		L 56x5	1.9	8	4	32	4	32	4	32	65		L 40x4	1.4	3	1	3	1	3	1	3	103	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:														
	28		L 56x5	1.8	8	4	32	4	32	4	32	66		ТРОСОВЫЙ	L 70x6	1.4	9	1	9	1	9	1	9	104	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:													
	29		L 56x5	1.7	7	4	28	4	28	4	28	67		КРОНШТЕЙН	L 70x6	1.4	9	1	9	1	9	1	9	105	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:													
30	L 63x5	1.7	8	4	32	4	32	4	32	68	ПРОКЛАДКА	-66	0.1	—	2	—	2	—	2	—	106	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:	ИТОГО:																

3407.1-170.1 09KM

3.4074-170.1 09KM

КОПИРОВАНА ВЛАДИМИРОМ ЕВ. 2744-02

017M122

ЗЕДАМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

НАИМЕНОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ	№ ЭЛЕМЕНТА	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ	РЕЧЕНИЕ	ДЛИНА, м	МАССА, кг	20110-1		20110-1-Б.5		20110-1-Б.5	
						КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА	КОЛ-ВО	МАССА
Трассера, L=20м	95	ПОЯС	L 63x5	1.8	9	2	18	2	18	2	18
	97	ТАГА	L 50x5	2.0	7	2	14	2	14	2	14
	98	РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	L 40x4	1.2	3	1	3	1	3	1	3
	99			0.6	2	1	2	1	2	1	2
	100			0.8	2	1	2	1	2	1	2
	101	ФАСОНКА	-58	0.3	3	1	3	1	3	1	3
		Итого:					42		42		42
	102	ПОЯС	L 63x5	1.8	9	2	18	2	18	2	18
	103	ТАГА	L 50x5	2.0	8	2	16	2	16	2	16
	104	РЕШЕТКА НИЖНЕЙ ГРАНИ	L 40x4	1.3	3	1	3	1	3	1	3
	105			0.6	2	1	2	1	2	1	2
	106			0.8	2	1	2	1	2	1	2
	107	ФАСОНКА	-58	0.3	3	1	3	1	3	1	3
		Итого:					44		44		44

МАССА МЕТАЛЛА НА ОПОРУ

2458

2094

1826

МАССА МЕТИЗОВ

98

86

72

МАССА НАПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

1

1

1

МАССА ОПОРЫ БЕЗ ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ

2567

2183

1699

МАССА ЦИНКОВОГО ПОКРЫТИЯ

95

81

62

МАССА ОПОРЫ

2652

2264

1761

ВЫБОРКА МЕТАЛЛА

№	СОРТАМЕНТ	ШИФР. ОПОРЫ			МАРКА СТАЛИ ДЛЯ РАЙОНОВ С РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ			ГОСТ или ТУ
		20110-1	20110-1-Б.5	20110-1-Б.5	12-10°	12-50°	12-65°	
1	L 60x5	252	144	—	2345-1	2345-3	2345-5	ГОСТ 21772-88
2	L 70x6	788	706	646				
3	L 63x5	67	252	150				
4	L 66x5	350	530	402				
5	L 50	198	191	166				
6	L 40x4	72	72	66				
7	L 40x4	75	75	75				
Итого угловых ГОСТ 8501-86		2345	1561	1525				
8	— 10	52	52	52	2255			
9	— 8	9	9	9	2245			
10	— 6	52	52	40				
Итого листа ГОСТ 82-70		113	113	104				
Всего:		2458	2094	1826				

ОПТИМАЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МА, кг	РЕГИОН	РАЙОН ГОЛОВА МАРКА ПРОДА	ТРОС	ПРОЛЕТЫ, м									ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ИНТЕР-ОБЛАСТЬ ОПРА		
				20110-1			20110-1-Б.5			20110-1-Б.5					
				ТАБ.	ВЕТ.	СЕР.	ТАБ.	ВЕТ.	СЕР.	ТАБ.	ВЕТ.	СЕР.			
1	40	2	АС 200/19	250 (ТН-Б.1)	27	365	365	455	345	565	455	240	365	455	14110-1
2					28	310	365	390	270	365	390	205	365	390	
3					29	255	320	320	220	320	320	165	320	320	
4					30	490	495	615	420	495	615	305	495	615	
5					31	405	495	505	355	495	505	265	495	505	
6					32	385	510	480	335	510	480	285	510	480	
7					33	220	295	400	220	295	400	210	295	400	
8					34	275	220	315	240	220	315	180	220	315	
9					35	495	475	620	420	475	620	300	475	620	
10					35	2	АС 200/19	255 (ТН-Б.1)	36	450	470	565	395	470	
11	37	390	310	470					340	310	470	255	310	470	
12	38	340	205	375					295	105	375	220	205	375	
13	39	500	500	625					430	500	625	320	500	625	
14	40	375	375	470					325	375	470	250	375	470	
15	41	440	360	550					390	360	550	290	360	550	
16	42	305	350	495					345	350	455	265	350	495	
17	43	330	525	445					285	325	445	220	325	445	
18	44	280	225	360					145	225	360	180	225	360	
19	45	495	475	620					420	475	620	300	475	620	14110-1
20	46	450	470	565	395	470	565	290	470	565					

ЗЕДАМОСТЬ МЕТИЗОВ

Диаметр, мм	Наименование	Цифр	Длина, мм	Количество, шт			Масса, кг				ГОСТ, ОСТ
				20110-1	20110-1-Б.5	20110-1-Б.5	Одной штуки	20110-1	20110-1-Б.5	20110-1-Б.5	
14	Болты	14 ₁	35	70	70	62	0.0563	3.9	3.9	3.5	ТУ 14-4-1336-16 ОСТ 34-15-021-77 МАНТ ДРЕНА Б.5
		14 ₂	40	92	75	56	0.0646	6.9	4.9	3.5	
16 ₁		40	124	124	10	0.3802	10.9	10.9	7.1		
16 ₂		45	17	21	11	0.0983	1.6	2.0	2.0		
16 ₃		50	8	4	4	0.1042	0.8	0.4	0.1		
16	Болты	20 ₁	45	8	8	8	0.1577	1.3	1.3	1.3	ТУ 14-4-1336-16 ОСТ 34-15-021-77 МАНТ ДРЕНА Б.5
		20 ₂	50	28	28	28	0.1692	4.7	4.7	4.7	
20 ₃		200	72	61	50	0.5646	40.7	34.4	28.2		
14			162	146	118	0.0245	3.9	3.3	2.9	ГОСТ 5915-70	
16		Гайки		149	149	105	0.0322	4.9	4.9		
20	Шайбы круглые			180	168	136	0.0626	11.3	9.9	8.5	ГОСТ 11374-78
14			162	146	118	0.0403	4.7	4.5	4.2		
16			149	149	105	0.0446	1.7	1.7	1.2		
20			36	36	36	0.0229	0.8	0.8	0.8		
		Шайбы пружинные			162	146	118	0.0054	1.7	1.5	
				149	149	105	0.0090	1.2	1.2	0.8	ГОСТ 5402-70
				108	97	86	0.0156	1.7	1.5	1.4	
Итого:							97.9	88.4	72.3		

ПЕРЕЧЕНЬ ЧЕРТЕЖЕЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ ЧЕРТЕЖА	НОМЕР ЧЕРТЕЖА
1	МОНТАЖНАЯ СХЕМА	3.407.2-170.1.09 КМ
2	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА	3.407.2-170.1.10 КМ
3	УЗЛЫ	3.407.2-170.1.11 КМ
4	РАСЧЕТНЫЙ ЛИСТ	3.407.2-170.1.12 КМ
5	ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ К МОНТАЖНЫМ СХЕМАМ	3.407.2-170.1.17 КМ

1. ВЕТРОВЫЕ И ВЕСОВЫЕ ПРОЛЕТЫ ПОНИЖЕННЫХ ОПОР
ПРИНЯТЫ ОДИНАКОВЫМИ С ОПОРАМИ НОРМАЛЬНОЙ
ВЫСОТЫ.

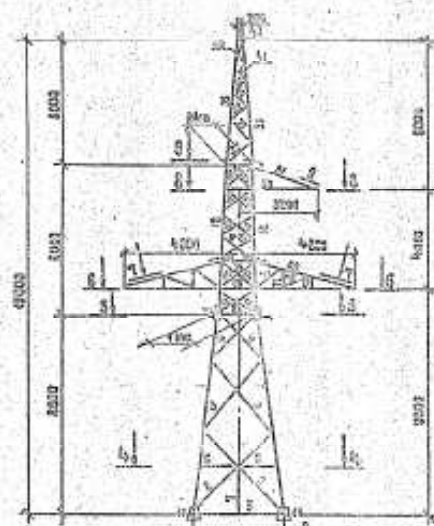
2. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ 1 и 2 РЕГИОНОВ
ОПРЕДЕЛЕНЫ ПРИ ДЛИНЕ ГИРЯНДЫ 1.8 м
ДЛЯ 6110 КВ И 0.7 м ДЛЯ 6135 КВ.

3. ГАБАРИТНЫЕ ПРОЛЕТЫ ДЛЯ 3 РЕГИОНА
УТОЧНЯЮТСЯ ПО ФАКТИЧЕСКОЙ ДЛИНЕ
ГИРЯНДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ (СА).

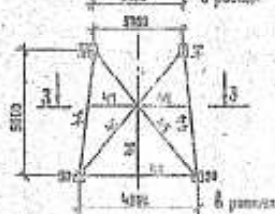
4. ШПОН-БОЛТ ДЛЯ ПОДЪЕМА НА ОПОРУ КОМПЛЕКТУЕТСЯ
ДВУМЯ ГАЙКАМИ И ОДНОЙ ПРИКЛИННОЙ ШАЙБЫ.

3.4072-170.1.09 КМ

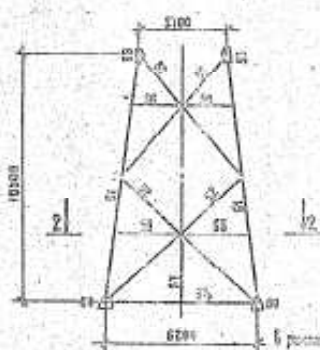
КОПИРОВАНИЕ ВЛАДИМИРОМ ЕБ. 2744-02 ФОРМАТ



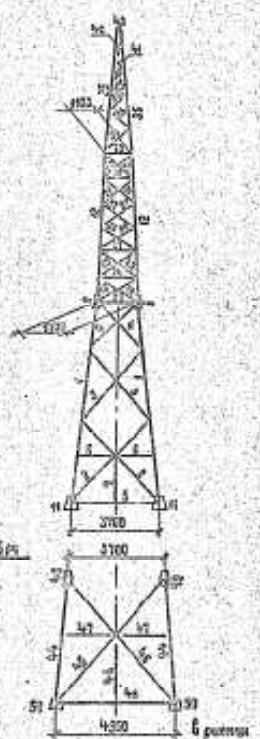
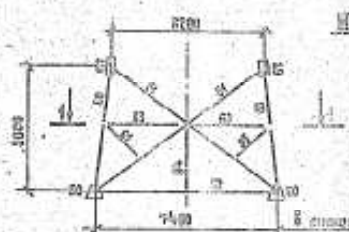
အပိုချက် ၄ - ၃၃



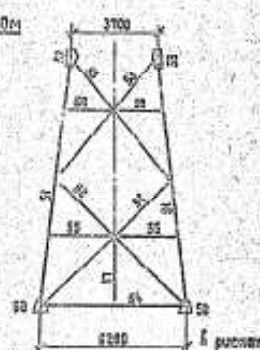
Хол поштомбик № 804



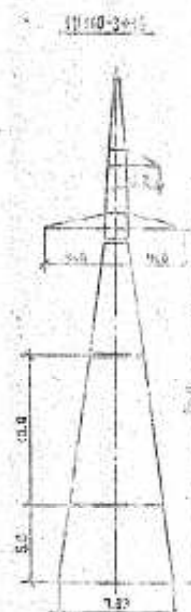
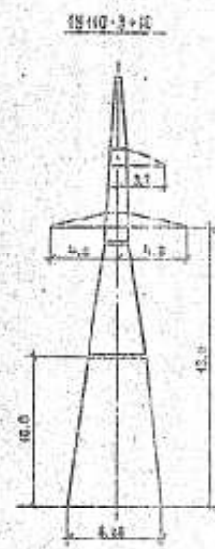
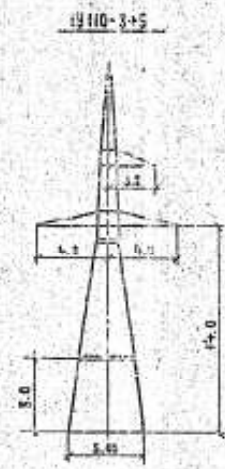
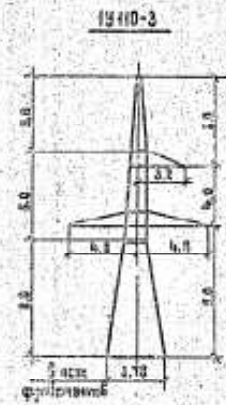
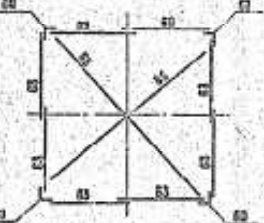
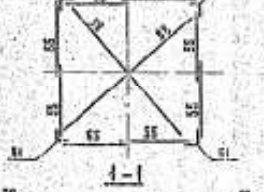
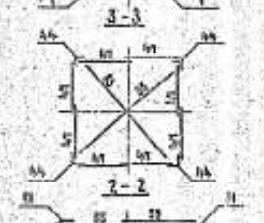
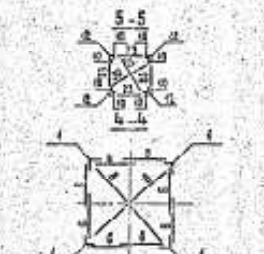
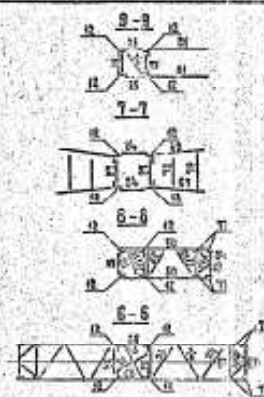
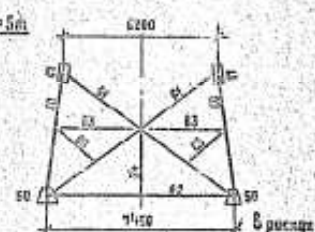
H¹² ករណីទី៤ ៥៥ = 5៧



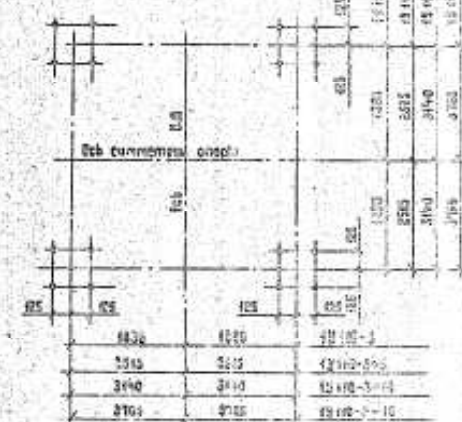
0.4 3700



6200



План размещения
онкологических больных

[illegible]

Ведомость элементов

[illegible]

3407.2-170.3 13KM

Копирован: 2744-04 Фирма: AV

Ведомость метизов

Диаметр	Наименование	Шпир	Длина, мм	Количество, шт				Масса, кг				ГОСТ, ГОСТ
				1110-3	1110-3 +5	1110-3 +10	1110-3 +15	одной штуки	1110-3 +5	1110-3 +10	1110-3 +15	
14		14	30	16	16	16	16	0,0022	0,0	0,0	0,0	ГОСТ 9787-77 или ГОСТ 1414-4 - 1185-86
		14	40	32	32	32	32	0,0040	2,1	2,1	2,1	
		16	40	70	70	70	70	0,0082	6,0	6,0	6,0	
		16	45	40	40	40	40	0,0088	3,0	3,0	3,0	
		16	50	6	6	6	6	0,0042	0,0	0,0	0,0	
		16	46	104	104	104	104	0,1577	16,6	16,6	16,6	
		16	50	84	84	104	104	0,1692	16,2	16,6	17,0	
		16	55	—	—	—	—	0,1819	—	—	—	
		16	60	4	4	4	4	0,1043	0,0	1,0	1,0	
		16	60	—	—	4	4	0,1066	—	—	0,8	
		16	60	46	50	70	10	0,1646	16,0	11,1	10,1	
20	болты	20	55	36	36	36	36	0,2780	8,0	8,0	8,0	ГОСТ 9787-77 или ГОСТ 1414-4 - 1185-86
		20	60	60	112	112	112	0,2885	10,3	11,3	12,3	
		20	70	10	10	10	10	0,3050	0,0	0,0	0,0	
		20	80	—	16	16	16	0,3210	—	0,5	0,5	
		20	70	—	—	8	8	0,3570	—	—	4,5	
		20	40	40	40	40	40	0,0245	0,5	0,5	0,5	
		20	40	120	120	120	120	0,0332	1,0	1,0	1,0	
		20	40	200	221	271	44	0,0626	12,0	20,1	23,1	
		20	40	100	107	140	120	0,1070	10,7	10,0	15,0	
		20	40	10	10	10	10	0,1074	0,2	0,2	0,2	
		20	40	—	16	16	40	0,2785	—	3,6	3,4	
24	гайки	24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ГОСТ 5915-70*
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
27	гайки	27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ГОСТ 11371-70*
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30	гайки	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	ГОСТ 6109-70*
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Итого:								181,3	110,3	230,3	260,2	

Стел-болт для подвеса на опору изготавливается двумя видами: с одной и с двумя пружинной шайбой, изготавливается по ГОСТ 1198-70, класс прочности 4.6.

Коэффициенты разности тяжения, %

В = 50 кгс/м² Стр = 51 кгс/м²	Район ветра	Угол поворота			
		0°	20°	40°	60°
η = $\frac{\sigma_{\text{сталь}} - \sigma_{\text{сталь}}}{\sigma_{\text{сталь}}}$	I	1	1	0,9	0,6
	II	1	1	0,85	0,55
	III	1	1	0,8	0,5
	IV	1	0,95	0,75	0,6

σ_{сталь} = 18,2 кгс/мм²
σ_{сталь} - допустимое напряжение в проводе стального троса

Значения коэффициентов η при других углах поворота определяются интерполяцией.

Расчетные данные

Назначение, вид	См. п. 2-20-01, п. 3.6. 01-02-03			
	Район по величине ветровой нагрузки			
Провод	III			
	AC 240/32			
	Допустимое напряжение по проводу в целом кгс/мм²			
	σ ₁ 12,2 σ ₂ 12,2 σ ₃ 6,1			
Кабель	с 50 (1х 5,1)			
	Максимальное напряжение кгс/мм²			
	51			
	Наибольший угол поворота троса при V = 50 кгс/м²			
Наибольший угол поворота троса при V = 50 кгс/м²	Угловой опоры			
	60°			
	Концевой опоры			
	44° 30° 38° 32°			
Наибольший угол поворота троса при V = 50 кгс/м²	Угловой опоры			
	60°			
	Концевой опоры			
	6° 30° 28° 26°			

Перечень чертежей

№	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-170.3 19KM
2	Геометрическая схема	3.407.2-170.3 19KM
3	Узлы	3.407.2-170.3 19KM
4	Расчетный лист	3.407.2-170.3 19KM
5	Общие примечания	3.407.2-170.3 19KM
6	Материаловый	3.407.2-170.3 19KM

Выборка металла

Сечение металла	Широк оспары				Полка оспары для расклевывающего температур				ГОСТ
	1110-3	1110-3 +5	1110-3 +10	1110-3 +15	1110-3	1110-3 +5	1110-3 +10	1110-3 +15	
L 100x10	—	300	1000	1000	—	—	—	—	ГОСТ 17017-70
L 100x9	420	520	520	520	—	—	—	—	
L 125x8	—	750	304	1646	—	—	—	—	
L 110x8	—	—	—	072	—	—	—	—	
L 100x7	250	250	606	269	—	—	—	—	
L 90x7	200	200	1272	1872	—	—	—	—	
L 80x5	420	652	624	680	—	—	—	—	
L 70x5	312	512	656	656	—	—	—	—	
L 63x5	200	254	176	294	—	—	—	—	
L 55x5	200	200	352	352	—	—	—	—	
L 50x5	150	150	150	150	—	—	—	—	ГОСТ 17017-70
L 40x4	44	54	54	54	—	—	—	—	
— 5 25	150	150	150	150	—	—	—	—	
— 5 15	18	18	18	18	—	—	—	—	
— 5 10	159	200	200	200	—	—	—	—	
— 5 5	6	6	6	6	—	—	—	—	
Итого:	3710	5320	6702	2020	—	—	—	—	

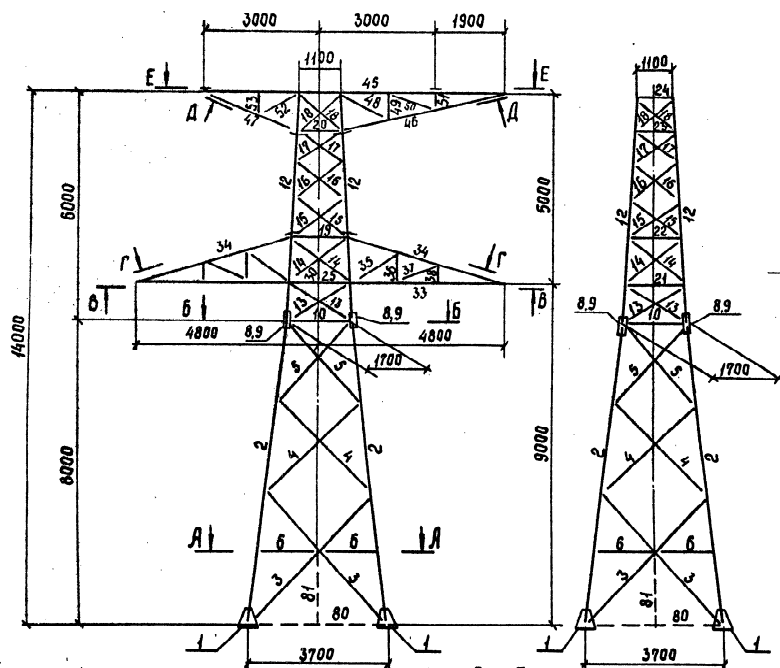
Выборка металла дана с учетом установки распорок на упряжке, балки (см. 19KM).

3.407.2-170.3 19KM

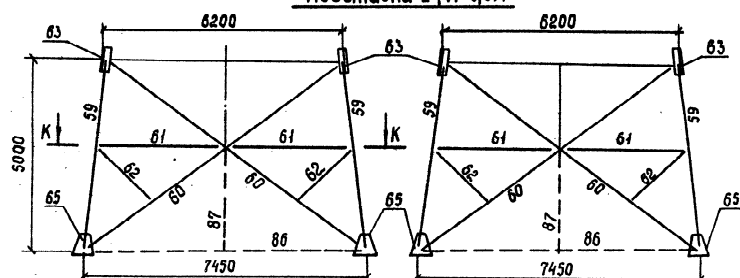
Копирован: 27/4-04

План расположения анкерных болтов

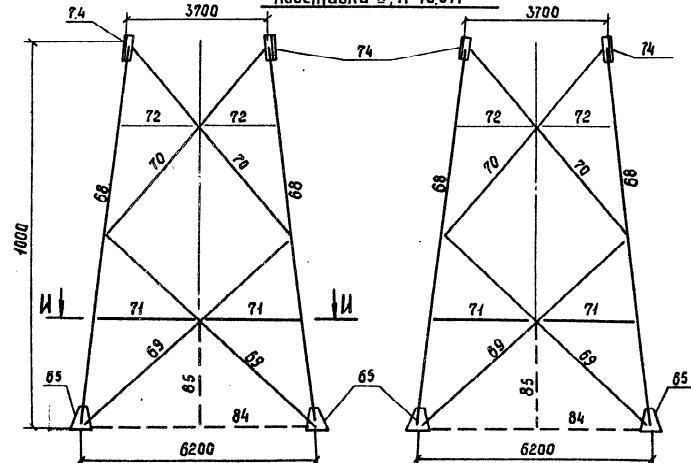
		125	1890	1890	125
Ось симметрии опоры		Ось			
		125	1890	1890	125
19110-5	1890	1890	19110-5		
19110-5+5	2515	2515	19110-5+5		
19110-5+10	3140	3140	19110-5+10		
19110-5+15	3765	3765	19110-5+15		



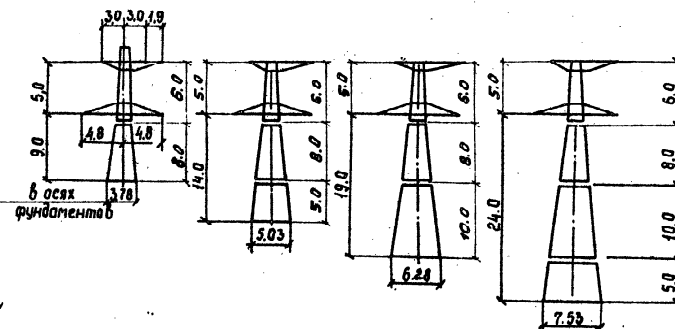
Подставка I, Н=5,0 м



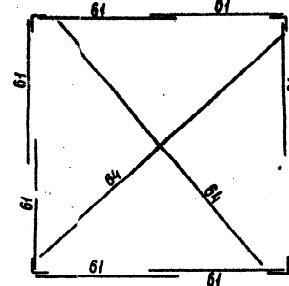
Подставка II, Н=10,0 м



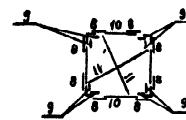
19110-5 19110-5+5 19110-5+10 19110-5+15



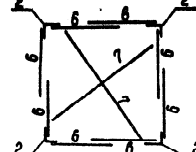
К-К



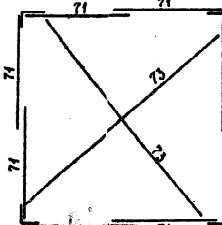
Б-Б



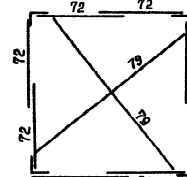
Л-Л



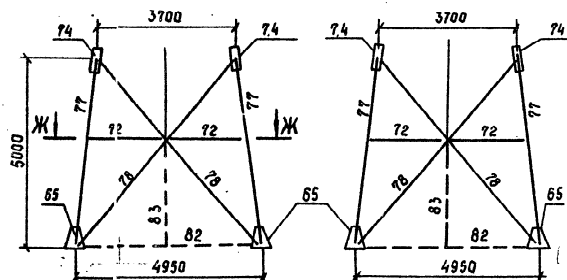
Ц-Ц



Ж-Ж



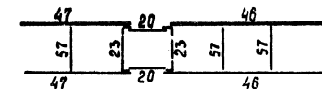
Подставка III, Н=5,0 м



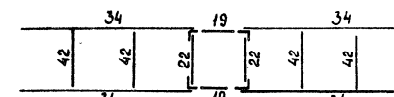
Е-Е



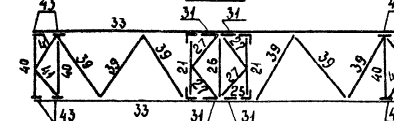
Д-Д



Г-Г



В-В



Н.контр.	М.дир.	М.м.	109.11
Зав. Н.И.И.З.	Зав. Л.О.	Зав. Л.О.	109.11
Р.ук. зр.	Константинов	Зав. Л.О.	109.11
Пробирка	Элькин	Зав. Л.О.	109.11
Исполнил	Надель	Зав. Л.О.	109.11

3.407.2-156.3.01 KM

Якерна-уловная
опора 19110-5

Стандарт	Лист	Лист
Р	табл.	1-100
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Северо-Западное отделение		
Ленинград		

Монтажная схема

В е д о м о с т ь э л е м е н т о в

Наименование конструктивной элементы	№ элемента	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19110-5		19110-5 +5		19110-5 +10		19110-5 +15		Наименование конструктивной элементы	№ элем	Наименование элемента	Сечение	Длина, м	Масса, кг	19110-5		19110-5 +5		19110-5 +10		19110-5 +15		
						молоч.	масса	молоч.	масса	молоч.	масса	молоч.	масса							молоч.	масса	молоч.	масса	молоч.	масса			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Нижняя секция, Н=8,0м	1	башмак	по чертежу	55	4	220	—	—	—	—	—	—	—	Верхняя секция, Н=8,0м	45	пояс	L 80×6	2,0	59	2	118	2	118	2	118	2	118	
	2	пояс	L 140×9	8,1	157	4	628	4	628	4	628	4	628		46	подкос		4,4	32	2	64	2	64	2	64	2	64	
	3	раскосы	L 80×6	4,7	34	8	272	8	272	8	272	8	272		47	решетка боковой грани		2,6	19	2	38	2	38	2	38	2	38	
	4		L 70×6	3,5	22	8	176	8	176	8	176	8	176		48		1,4	5	2	10	2	10	2	10	2	10		
	5		L 90×7	2,8	27	8	216	8	216	8	216	8	216		49		0,7	3	2	6	2	6	2	6	2	6		
	6	распорка	L 63×5	1,7	8	8	64	8	64	8	64	8	64		50		1,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2	10
	7	диафрагма		4,4	21	2	42	2	42	2	42	2	42		51		0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4		
	8	стыков.		—	0,5	9	8	72	8	72	8	72	8		72		52	1,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10	
	9	элементы	—	0,5	4	8	32	8	32	8	32	8	32		53		0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	10	распорка	L 63×5	1,5	8	4	32	4	32	4	32	4	32		54		решетка	1,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10	2
	11	диафрагма	L 50×5	2,3	9	2	18	2	18	2	18	2	18		55	верхней	1,6	6	8	48	8	48	8	48	8	48	8	48
	И т о г о					1772		1552		1552		1552	56	грани	2,2	6	2	12	2	12	2	12	2	12	2	12		
Верхняя секция, Н=6,0м	12	пояс	L 100×7	6,0	65	4	260	4	260	4	260	4	260	Подставка I, Н=5,0м	57	распорка	1,3	5	3	15	3	15	3	15	3	15		
	13	раскосы	L 90×7	1,8	18	8	144	8	144	8	144	8	144		58	узел крепления	0,3	8	6	48	6	48	6	48	6	48		
	14		1,9	7	8	56	8	56	8	56	8	56			И т о г о			397		397		397		397				
	15		1,8	7	8	56	8	56	8	56	8	56	65		башмак	по чертежу	62	—	—	—	—	—	—	—	4	248		
	16		1,7	6	8	48	8	48	8	48	8	48	59		пояс	L 160×10	5,1	126	—	—	—	—	—	—	4	504		
	17		1,6	6	8	48	8	48	8	48	8	48	60		раскос	L 110×8	6,0	109	—	—	—	—	—	—	8	872		
	18	1,5	6	8	48	8	48	8	48	8	48	61	распорка		L 80×6	3,5	25	—	—	—	—	—	—	8	200			
	19	распорки	L 70×6	1,9	12	2	24	2	24	2	24	2	24		62	шпренгель	L 63×5	2,1	10	—	—	—	—	—	—	8	80	
	20		L 63×5	1,2	6	2	12	2	12	2	12	2	12		63	ст. фасонка	—	0,5	15	—	—	—	—	—	8	120		
	21		L 70×6	1,9	12	2	24	2	24	2	24	2	24		64	диафрагма	L 125×8	1,5	147	—	—	—	—	—	—	2	294	
	22		L 50×5	1,8	7	2	14	2	14	2	14	2	14															
	23		1,2	5	2	10	2	10	2	10	2	10																
	24	L 63×5	1,1	5	2	10	2	10	2	10	2	10																
	25	L 90×7	1,6	15	2	30	2	30	2	30	2	30																
	26	диафрагмы	L 63×5	1,8	9	1	9	1	9	1	9	1	9		65	башмак	по чертежу	62	—	—	—	—	—	—	—	4	248	
	27		1,3	6	4	24	4	24	4	24	4	24	68		пояс	L 160×10	10,1	250	—	—	—	—	—	4	1000	4	1000	
	28		1,4	7	1	7	1	7	1	7	1	7	69		раскосы	L 125×8	7,3	113	—	—	—	—	—	8	904	8	907	
	29		1,0	4	4	16	4	16	4	16	4	16	70		распорка	L 90×7	6,5	83	—	—	—	—	—	8	504	8	507	
30	L 50×5		0,5	2	2	4	2	4	2	4	2	4	71	распорка	L 70×6	3,8	18	—	—	—	—	—	8	147	8	144		
31	прикладка	—	0,3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	72	диафрагма	L 63×5	2,2	11	—	—	—	—	—	8	88	8	88		
													73	ст. фасонка	L 100×7	7,7	83	—	—	—	—	—	2	166	2	166		
													74		—	0,5	11	—	—	—	—	—	8	88	8	88		
	И т о г о					848		848		848		848		И т о г о									3142		2691			
Траверса, L=4,8м	33	пояс	L 90×7	10,0	96	2	192	2	192	2	192	2	192	Подставка III, Н=5,0м	65	башмак	по чертежу	62	—	—	4	248	—	—	—	—		
	34	тяга	L 70×6	4,0	25	4	100	4	100	4	100	4	100		77	пояс	L 160×10	5,1	125	—	—	4	500	—	—	—	—	
	35	решетка боковой грани	L 50×5	1,5	5	4	20	4	20	4	20	4	20		78	раскос	L 125×8	6,1	95	—	—	8	760	—	—	—	—	
	36		0,8	3	4	12	4	12	4	12	4	12	72		распорка	L 63×5	2,2	11	—	—	8	88	—	—	—	—		
	37		1,1	4	4	16	4	16	4	16	4	16	79		диафрагма	L 80×6	5,9	44	—	—	2	88	—	—	—	—		
	38	0,5	2	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8		74	ст. фасонка	—	0,5	11	—	—	8	88	—	—	—	—	
	39	решетка нижней грани	L 80×6	2,1	16	6	96	6	96	6	96	6	96			И т о г о								1772				
	40		L 90×7	1,9	18	4	72	4	72	4	72	4	72		Масса металла на юру		3597		5149		6519		8589					
	41		L 50×5	1,1	4	4	16	4	16	4	16	4	16		Масса метизов		137		186		207		258					
	42	распорки	L 90×7	1,6	6	4	24	4	24	4	24	4	24		Масса наплавленного метал		17		17		17		17					
43	коротыш	L 90×7	0,3	3	8	24	8	24	8	24	8	24	Масса опоры без цинков. покрытия		3751		5352		6743		8864							
													Масса цинкового покрытия		140		201		254		335							
	И т о г о					580		580		580		580	Общая масса опор		3891		5553		6997		9200							

вариант опор с распорками на уровне башмаков

В зависимости от типа фундаментов, применяемых на конкретной линии, предусмотрена возможность установки распорок на уровне башмаков (показаны пунктиром на листе 1).

Сортамент и масса распорок и подвесок даны в таблице.

Шифр опоры	№ элемента	Профиль	Длина, м	Мол.-во шт.	Масса, кг		
					Марки	всех	всего
1У 110-5	80	L 70×6	3,7	4	23,6	94	134
	81	L 63×5	2,1	4	10,1	40	
1У 110-5+5	82	L 80×6	5,0	4	36,8	147	221
	83	L 70×6	2,9	4	18,5	74	
1У 110-5+10	84	L 100×7	6,2	4	67,0	268	312
	85	L 70×6	2,9	4	18,5	74	
1У 110-5+15	86	L 125×8	7,5	4	116,3	465	539
	87	L 70×6	2,9	4	18,5	74	

Масса металла на опоры с распорками (без цинкового покрытия) составит:

19110-5 - 3885 кг

14 HO-5+5 - 5573 кг

14 110-5+10 — 7085 кг

19 110-5+15 - 9403 KR

В е д о м о с т ь м е т и з о в

Диаметр	Наименование	Шифр	Длина мм	Количество, шт.				Масса, кг				ГОСТ или ОСТ		
				1110-5	1110-5 +5	1110-5 +10	1110-5 +15	Одной штуки	1110-5	1110-5 +5	1110-5 +10		1110-5 +15	
16	Б о л т ы	161	40	195	195	195	195	0.0882	17.2	17.2	17.2	17.2	ГОСТ -34 -13 -021-77 кл. прочности 5.8	
		162	45	55	55	55	55	0.0963	5.3	5.3	5.3	5.3		
		163	50	13	13	13	13	0.1042	1.4	1.4	1.4	1.4		
		164	55	9	9	9	9	0.1121	1.0	1.0	1.0	1.0		
		165	60	24	24	24	24	0.1200	2.9	2.9	2.9	2.9		
20		201	45	20	25	20	20	0.1577	3.2	3.9	3.2	3.2	ГОСТ -34 -13 -021-77 кл. прочности 5.8	
		202	50	24	32	45	58	0.1692	4.1	5.4	7.6	9.8		
		203	55	12	12	12	20	0.1819	2.2	2.2	2.2	3.6		
		204	60	4	8	8	8	0.1943	0.8	1.6	1.6	1.6		
		205	65	—	—	4	8	0.2066	—	—	0.8	1.6		
24		С*	200	37	54	70	87	0.5646	20.9	30.5	39.5	49.1	ГОСТ 7728-70	
		241	50	8	8	8	8	0.2554	2.0	2.0	2.0	2.0		
		242	55	24	24	24	24	0.2720	6.5	6.5	6.5	6.5		
		243	60	40	88	88	136	0.2886	11.5	25.4	25.4	39.3		
		245	70	24	24	24	24	0.3252	7.8	7.8	7.8	7.8		
27		271	60	12	12	12	12	0.3849	4.6	4.6	4.6	4.6	ГОСТ -34 -13 -021-77 кл. прочности 5.8	
		272	65	—	16	16	32	0.4060	—	6.5	6.5	13.0		
		273	70	—	—	8	8	0.4296	—	—	3.5	3.5		
Итого болтов				501	599	635	741		91.4	124.2	139.0	173.4	ГОСТ 5915-70*	
16		Гайки			296	296	296	296	0.0332	9.8	9.8	9.8		9.8
20				134	185	229	288	0.0626	8.4	11.6	14.3	18.0		
24				96	144	144	192	0.1070	10.3	16.4	16.4	20.5		
27				12	28	36	52	0.1614	1.9	4.5	5.8	8.4		
Итого гайк				538	653	705	828		30.4	41.3	45.3	56.7	ГОСТ 14371-78*	
16	Шайбы			296	296	296	296	0.0113	3.3	3.3	3.3	3.3		
20				60	77	89	114	0.0229	1.4	1.8	2.0	2.6		
24				96	144	144	192	0.0323	3.1	4.7	4.7	6.2		
27				12	28	36	52	0.0521	0.6	1.5	1.9	2.7		
Итого шайб				464	545	565	654		8.4	11.3	11.9	14.8	ГОСТ 6402-70*	
16	Шайбы пружин.			296	296	296	296	0.0080	2.4	2.4	2.4	2.4		
20				97	131	159	201	0.0158	1.5	2.1	2.5	3.2		
24				96	144	144	192	0.0271	2.6	3.9	3.9	5.2		
27				12	28	36	52	0.0418	0.5	1.2	1.5	2.2		
Итого шайб пружин.				501	599	635	741		7.0	9.6	10.3	13.0		
Всего метизов									137.2	186.4	206.5	257.9		

В ы б о р к а м е т а л л а

Сортамент	Ш и ф р о п о р ы				Марка стали для районов с расчетн. температурой			ГОСТ или ТУ
	1110-5	1110-5 +5	1110-5 +10	1110-5 +15	7-40°	7-50°	7-65°	
Л 160x10	—	500	1000	1504	В Ст 3 пс 6	09Г2С-12	09Г2С-12	ТУ 14-1-3023-80
Л 140x9	628	628	628	628				
Л 125x8	—	760	904	1198				
Л 110x8	—	—	—	872				
Л 100x7	260	260	426	426				
Л 90x7	678	678	1182	1182				
Л 80x6	588	676	588	788				
Л 70x6	324	324	468	468				
Л 65x5	200	288	288	368				
Л 50x5	543	543	543	543				
Итого Л по ГОСТ 8509-72	3221	4657	6027	7977				
— d=25	160	160	160	160	18Гпс	09Г2С-12	09Г2С-12	19282-73 *
— d=14	48	48	48	48	ВСтЗсп5			
— d=10	164	280	280	400	ВСтЗсп6			
— d=6	4	4	4	4				
Итого лист по ГОСТ 103-76	376	492	492	612	*) ТУ 14-1-3023-80 **) ГОСТ 23570-79			
Всего	3597	5149	6519	8589				

П е р е ч е н ь ч е р т е ж е й

N п/п	Наименование чертежа	Номер чертежа
1	Монтажная схема	3.407.2-156.3 01КМ л.1-3
2	Геометрическая схема	3.407.2-156.3 02КМ л.1
3	Узлы	3.407.2-156.3 03КМ листы 1-5
4	Расчетный лист	3.407.2-156.3 04КМ листы 1,2
5	Общие примечания	3.407.2-156.3 17КМ

Коэффициент разности тяжения, η

$q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$ $q_{15} = 50 \text{ кгс/м}^2$	Район гололеда	Угол поворота в л			
		0°	20°	40°	60°
$\eta = \frac{b_{\text{max}} - b_1}{b_{\text{max}}}$	I	1	1	1	0.83
	II	1	1	1	0.57
	III	1	1	1	0.41
	IV	1	1	1	0.26

$b_{\text{max}} = 12.2 \text{ кгс/мм}^2$
 b_1 - допустимое напряжение в проводе снежного пролета
Значения коэффициента η при других углах поворота определяются интерполяцией

Р а с ч е т н ы е д а н н ы е

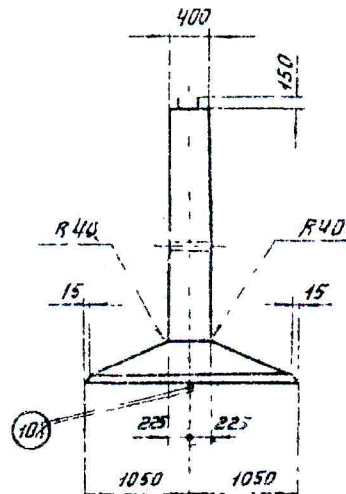
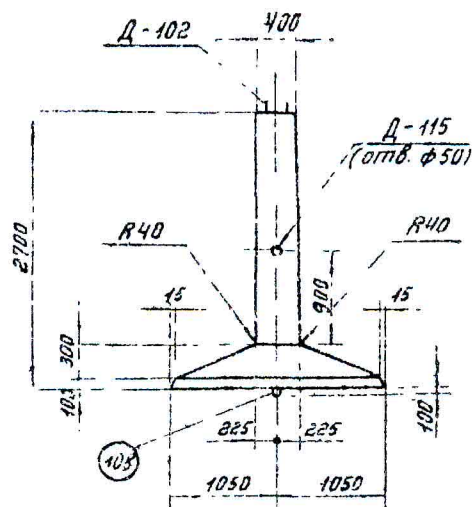
Нормативы		ПУЭ-76; СНиП II-23-81				
Расчетные климатические условия		Район по гололеду	I	II	III	IV
		Ветровой район	III ($q_{15}=50 \text{ кгс/м}^2$)			
Провод	Марка		АК 240/32			
	Допускаемые напряжения по проводу в целом кгс/мм ²		бг	12,2		
			бн	12,2		
Трос	Марка		8,1			
	Максимальное напряжение кгс/мм ²		С50 (ТК-81) ГОСТ 3063-80			
			50			
Наибольший угол поворота тросов при $q_{15}=50 \text{ кгс/м}^2$		Угловой опоры	60°			
		Концевой опоры	25°	20°	16°	13°
Наибольший угол поворота тросов при $q_{15}=80 \text{ кгс/м}^2$		Угловой опоры	55°	60°	58°	55°
		Концевой опоры	0°	13°	10°	6°

ВЫДАНА НА ЗУ /
ОПЛАЧЕНО: 2007.04.23. 0050007
1430009130010303

2 Армирование фундамента см.
лист КЖ-30.

ТК	Фундамент Ф2-2	Серия 3.407-715	
1976г		Выпуск 2	Лист из 25

Ф4-2



Сварить между собой прерывистый шов

Примечания

1. Общие примечания стандарту листы 5÷7.
2. В армирование фундаментов см. лист КЖ-40.

Ведомость марок и ММ листов

52

Наименование марок	Количество шт	Вес кг		ММ листа	Примечания
		1 шт	Всех		
С - 104	1	55	55	КЖ-70	
С - 112	1	50	50	КЖ-72	
С - 125	1	1	1	КЖ-74	
С - 120	13	0,9	12	КЖ-73	
Д - 102	1	24	24	КЖ-83	
Д - 115	1	2	2	КЖ-152	
Отдельные стержни	103	12	9	108	КЖ-78
	108	2	4	8	КЖ-78
	109	1	0,2	—	КЖ-78
	137	4	4,5	18	КЖ-84

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на 1 фундамент

Наименование элемента	Арматура					Закладные детали				Анкерные болты			Общ. вес кг
	Класс А-I марка В Ст 3		Класс А-III		Класс А-I марка В Ст 3	Класс		Марка	Марка				
						А-III	А-I	В Ст 3	В Ст 3				
	φ6	φ8	φ12	φ22	φ20	φ22	φ8	-δ=12	Груда Дн=57мм	Болт М42	Гайка М42	Шайба -δ=20	
Ф4-2	1	12	105	126	8	8	—	1	2	9	2	4	278

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование элемента	Бетон		Сталь кг						Содержание арматуры кг/м³	Вес элемента т
	Марка	Кол-во м³	Арматура			Закладные детали		Анкер- ные болты		
			Класс А-I	Класс А III	Класс ВСт3сп	Класс А-III	Марка ВСт3			
Ф4-2	400	1,36	13	231	8	8	3	15	185	3,4

ТК

1976г

Фундамент Ф4-2.

Серия

3.404-115

Выпуск

2

Лист

КЖ-39

72717М-II-52

Регистрация

Дизайн

Проектирование

Архитектура

Строительство

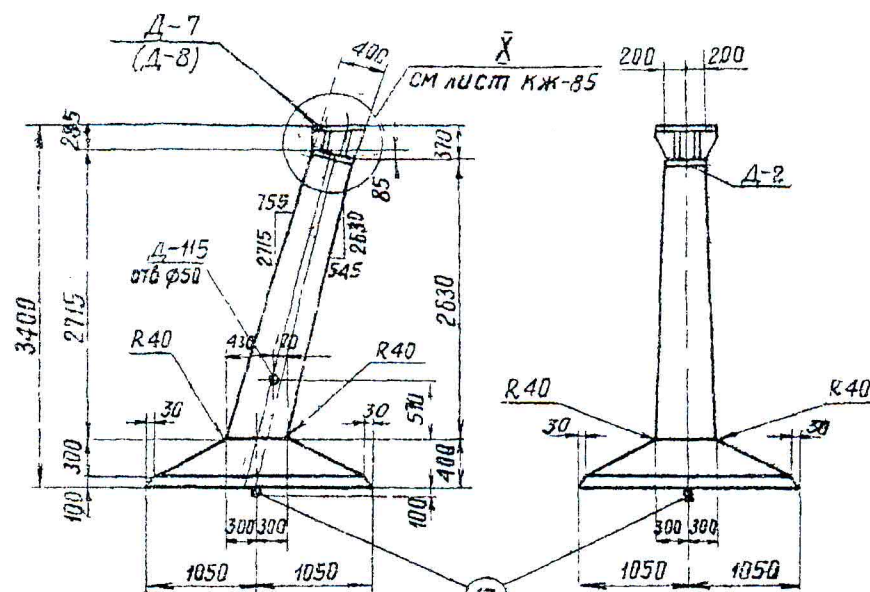
Инженер

Инженер

Инженер

Инженер

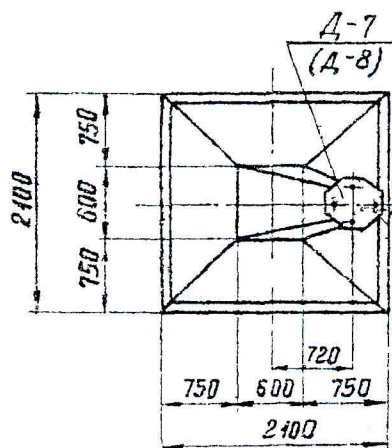
ФЗ-А



Сварить между собой
прерывистым швом

Примечания

- 1 Общие примечания см. листы 5-7
- 2 Армирование фундамента см. лист КЖ-6
- 3 Деталь Д-7 для опор с базой анкерных болтов 250 мм, диаметр болта 42 мм
Деталь Д-8 для опор с базой анкерных болтов 350 мм, диаметр болта 56 мм.
- 4 Детали Д-7 (Д-8) приварить к детали Д-2 после бетонирования на заводе (см. узел Х лист КЖ-85).
- 5 В таблицах выборки и расхода материалов металл на закладные детали и анкерные болты дан в две строчки, т.е. для деталей Д-7, Д-8
- 6 Ведомость метизов (анкерных болтов) см. лист КЖ-85.



Ведомость марок и мм листов

18

Наименов марок	кол-во	Вес в кг		Н листа	Примечание
		шт	всего		
К-2	1	27	27	КЖС-60	
К-3	1	27	27	—	
К-4	1	38	38	—	
К-5	1	37	37	—	
С-3	1	40	40	КЖС-65	
С-8	1	36	36	КЖС-66	
Д-2	1	53	53	КЖС-79	
Д-7	1	102	102	КЖС-81	
Д-115	1	2	2	КЖС-152	
Отдельные стержни	7	26	0.3	8	КЖС-77
	8	6	2	12	—
	14	2	7	14	—
	15	2	8	16	—
	16	2	1	2	—
	17	2	4	8	—

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на 1 фундамент

Наимен эл-та	Арматура			Закладные детали			Анкерн болты			Общий вес			
	Класс А-I марка ВСтЗ	Класс А-II марка ВСтЗ	Класс А-III марка ВСтЗ	Марка ВСтЗ			Марка ВСтЗ						
		Ф22	Ф12	Ф20	Д=12	Д=25	Д=40	Трех- ш. 57	болт	гайка	шайба + 20	Электроды	
ФЗ-А	—	—	109	148	8'	75 (84)	77 (31)	— (139)	2	10 (23)	5 (10)	8 (4)	445 (566)

Расход материалов на 1 фундамент

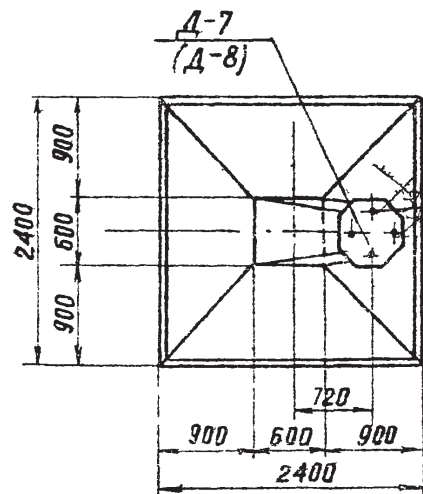
Наименован. эл-та	Бетон		Сталь кг					Содержа- ние армату- ры/м³	Вес эл-та т	
	Марка	кол-во м³	Арматура			Закладн детали				Анкерн болты
			класс А-I	класс А-III	класс А-I ВСтЗ	ВСтЗ	Электроды			
ФЗ-А	400	1,7	—	257	8	154 (256)	3 (4)	23 (41)	156	4,3

ТК	Фундамент ФЗ-А		Серия Э. 407-115	
1976г			выпуск 2	лист КЖ-5

12/11-11-18

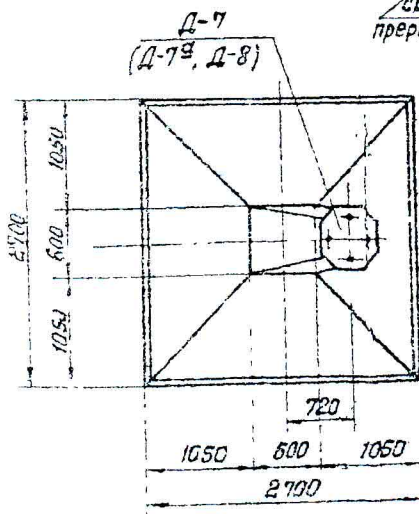
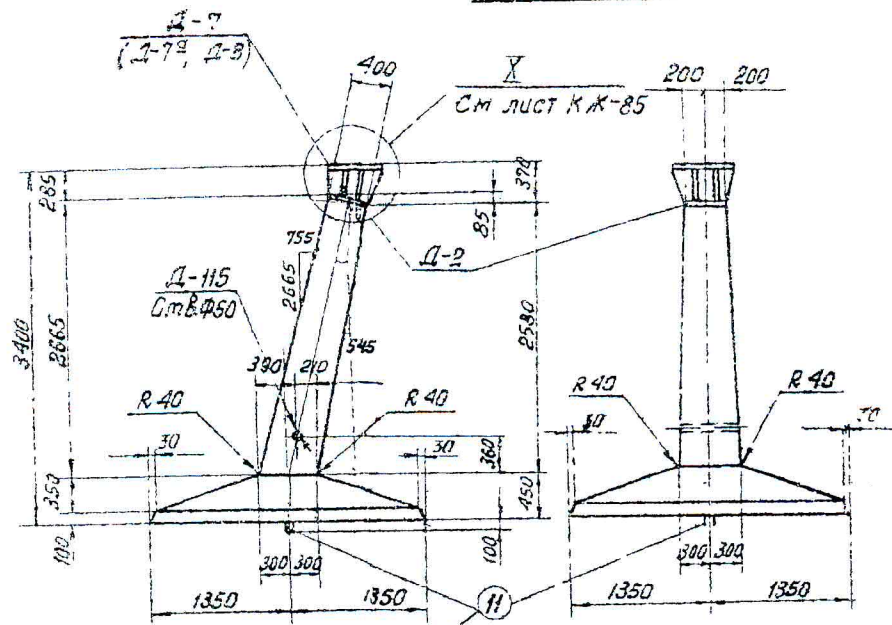
И.И. Сидоров
Инженер
Проект
Рязань

Специализированное
отделение
г. Ленинград



ТК	Фундамент Ф4-А	Серия 3.407-113	
1976г		Выпуск 2	Лист ЖЖ-7

Ф 5-А



сварить между собой
прерывистым швом

Примечания

1. Общие примечания см. лист 5-7.
2. Армирование фундамента см. лист КЖ-10.
3. Деталь Д-7 (Д-7^а) для опор с базой анкерных болтов 250 мм, диаметр болта 42 мм (48 мм).
Деталь Д-8 для опор с базой анкерных болтов 350 мм, диаметр болта 56 мм.
4. Детали Д-7 (Д-7^а, Д-8) приварить к детали Д-2 после бетонирования на заводе (см. узел I лист КЖ-85).
5. В таблицах выбора и расхода материалов металл на закладные детали и анкерные болты дан в три строчки, т.е. для деталей Д-7, Д-7^а, Д-8.
6. Ведомость металлов (анкерных болтов) см. лист КЖ-85.

Ведомость марок и н.н. листов

22

Наименование марок	кол-во	вес кг		н.н. листа	Примечание
		1 шт	всего		
К-6	1	33	33	КЖ-6	
К-7	1	33	33	— " —	
К-8	1	48	48	— " —	
К-9	1	47	47	— " —	
С-5	1	148	148	КЖ-65	
С-10	1	78	78	КЖ-68	
Д-2	1	53	53	КЖ-79	
Д-7	1	102	102	КЖ-81	
Д-115	1	2	2	КЖ-152	
отдельные стержни	7	26	0,3	3	КЖ-77
	9	2	10	20	— " —
	10	2	10	20	— " —
	16	2	1	2	— " —
	13	6	2,5	15	— " —
	11	2	5,5	11	— " —

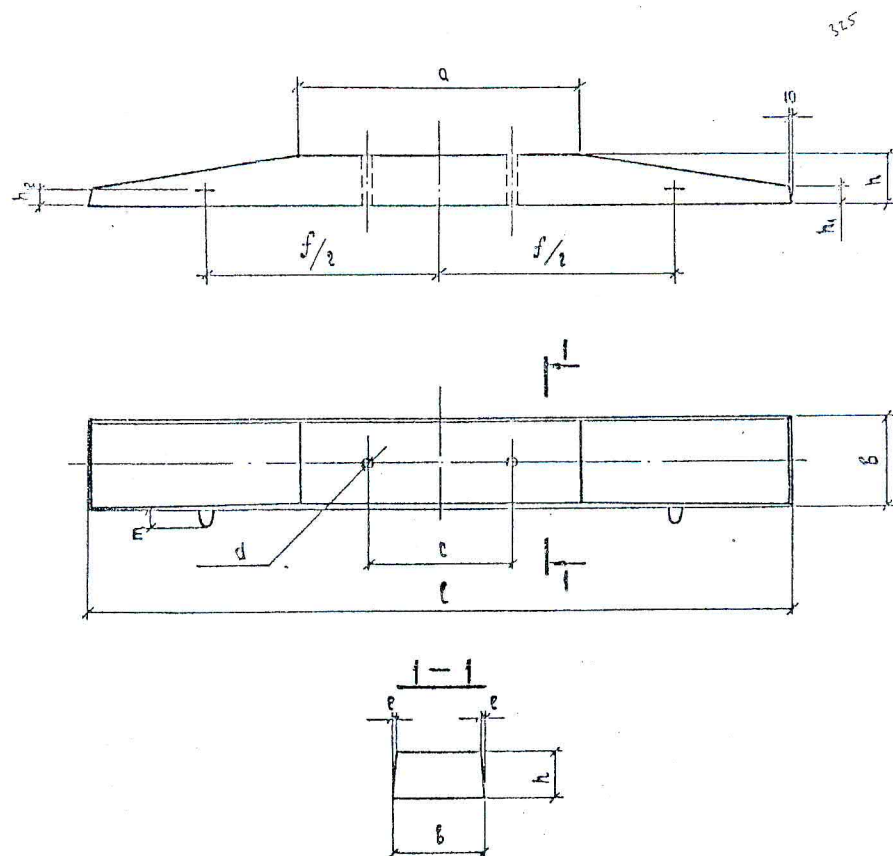
выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на 1 фундамент

Наименование	Арматура		Закладные детали		Анкерные болты		Общий вес кг
	класс А-III марка В Ст 3	класс А-III В Ст 3	марка В Ст 3	марка В Ст 3	марка В Ст 3	марка В Ст 3	
эл-та	φ25 φ18 φ12 φ22	φ25 φ18 φ12 φ22	φ25 φ18 φ12 φ22	φ25 φ18 φ12 φ22	φ25 φ18 φ12 φ22	φ25 φ18 φ12 φ22	
Ф5-А	181 148 123 1	1	75 77 77 31	75 77 77 31	75 77 77 31	75 77 77 31	643 (650) (754)

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование	Бетон		Ст. а. л.		Кл.		содержание арматуры кг/м³	Вес эл-та т
	марка	кол-во	класс А-III	класс А-III	класс В Ст 3	класс В Ст 3		
Ф5-А	400	2,5	—	452	11	154 (164) (258)	185	6,5

ТК	фундамент	серия 3.407-115
1976г.		



МАРКА ПНЕУМ	РАЗМЕРЫ, мм										
	р	а	б	с	м	h	h ₁	h ₂	f	d	e
РФ 1,5	1500	200	500			140		50	800		10
РФ 3,0											
РЦ 3,0-6	3000		400	620	75		70			40	
РЦ 3,5-6		1200				200		65	2000		15
РЦ 3,5-8	3500		500								
РЦ 3,5-8										50	
РЦ 6,0-8	5000	2500	640	810	80	350	80	80	3200		25

Поз.	НАИМЕНОВАНИЕ	кол. на РП		кол. на РЦ			ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА	
		1,5	3,0	3,0-6	3,5-6	3,5-8		6,0-8
1	СЕТКА С-13	1						3.407.9-158.1-0014
	С-14		1					— " —
	С-15			1				— " —
	С-16				1			— " —
	С-17					1		— " —
	С-18						1	— " —
2	СЕТКА С-19	1						3.407.9-158.1-0015
	С-20		1					— " —
	С-21			1				— " —
	С-22				1			— " —
	С-23					1		— " —
	С-24						1	— " —
3	Ø 6A I, L=320; 0,07 кг						32	
	Ø 6A I, L=170; 0,04 кг		16	16	16	16		
4	Ø 6A I, $\frac{01}{10} \frac{500}{30}$; 0,04 кг						40	
	Ø 6A I, $\frac{01}{10} \frac{150}{10}$; 0,03 кг				24	24		
	Ø 6A I, $\frac{01}{10} \frac{150}{10}$; 0,02 кг		20	20				
	Ø 6A I, $\frac{01}{10} \frac{110}{30}$; 0,02 кг	16						
5	Ø 12A I, L=1200; 1,07 кг	2	2	2	2	2		
	Ø 18A I, L=1710; 3,42 кг						2	
	БЕТОН КЛАССА B25, м³	0,08	0,2	0,2	0,28	0,28	1,04	
	МАССА РИГЕЛЯ, т	0,2	0,5	0,5	0,7	0,7	2,6	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ см. 3.407.9-158.1-00ТТ.

РАСХОД СТРАНЫ см. 3.407.9-158.1-00РС.

РАСХОД МАТЕРИАЛОВ см. 3.407.9-158.1-00РМ.

АРМАТУРА КЛАССА А-III, А-I по ГОСТ 5781-82*

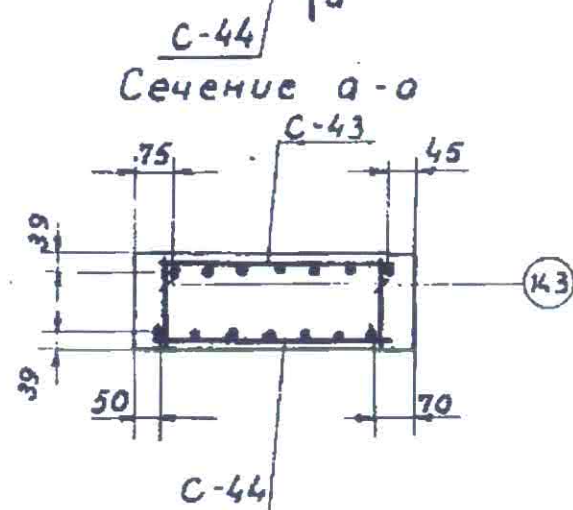
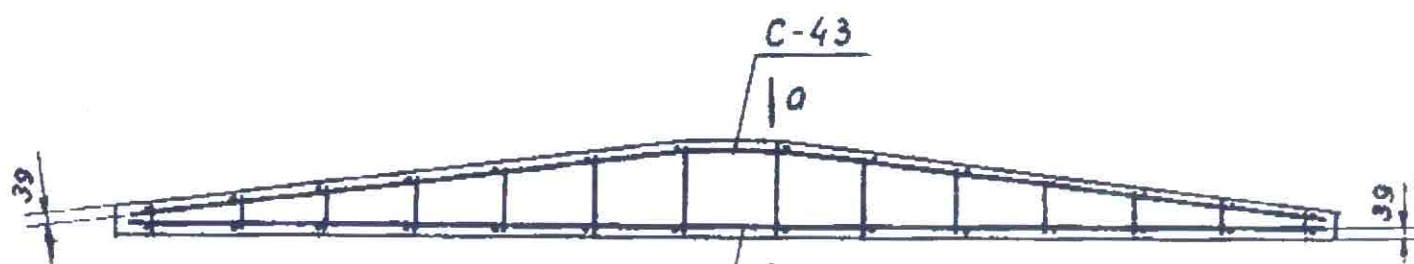
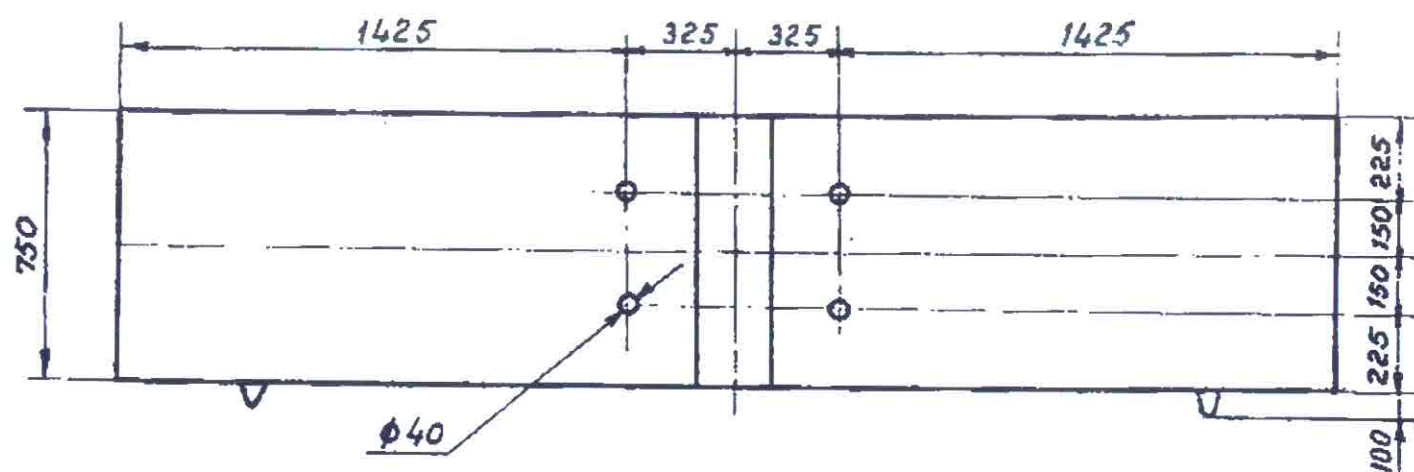
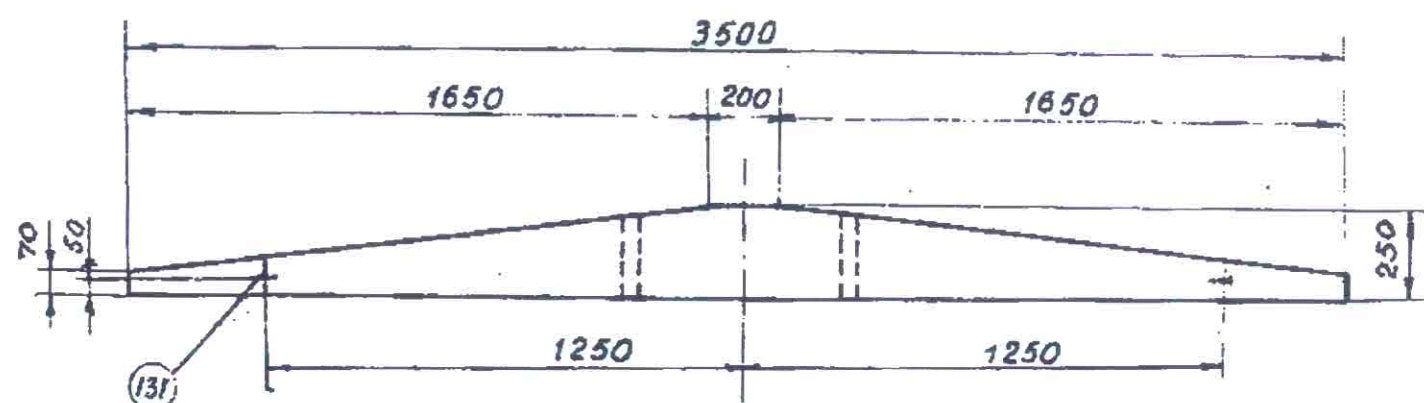
ПЕТАЯ ПОЗ. 5 ИЗ СТАЛИ ВСТЗ СП 2 ПО ГОСТ 380-71*

Зав. НИИЭС	Сороков	10.07.77	5.06.77	3.407.9 - 158.1 - 0005	Ригель РФ 15; РФ 30; РЦ 3.0-6; РЦ 3.5-8; РЦ 6.0-8; Сборочный черт. ж.	Станция	Лист	Листов
СНП	Сороков	10.07.77	5.06.77			1	2	
А. Спец.	Петров	10.07.77	5.06.77			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор-Зависимое отделение Асанов		
А. Констр.	Мурова	10.07.77	5.06.77					
Рух. гр.	Капальская	10.07.77	5.06.77					
Проектир.	Чукинская	10.07.77	5.06.77					
Инженер	Мурова	10.07.77	5.06.77					

Копировала Владимирова Е.В.

927427 13

५५३३ २४



Ведомость марок и №№ листов

Наименование марок	Кол-во	Вес в кв		№ листа	Примечание
		1 шт.	Всего		
С-44	1	50	50	85	
С-43	1	50	50	85	
Отделка стержни	143	28	0,02	94	
	131	2	1	94	

$$A_1-4 \quad 3,50 \times 0,75 = 2,625 \text{ м}^2$$

$$P_1-A \quad 3,0 \times 0,4 = 1,2 \text{ м}^2$$

$$P_1-B \quad 1,5 \times 0,5 = 0,75 \text{ м}^2$$

Выборка стали на арматуру и закладные части на 1 ригель.

Наименование элемента	Арматурная сталь ГОСТ 5781-61										Общий вес кг
	Класс А-I			Класс А-III			Класс А-I Марка В Ст 3				
	φ6A1			φ8A1			φ12A1				
AP4	5			96			2				103

Расход материалов на 1 ригель

Наименование элемента	Бетон		Сталь кг						Содержание арматуры кг/м³	Вес элемента т.
	Марка	Кол-во м³	Арматура		Закладные части					
			Класс А-I	Класс А-III	Класс А-I Марка ВСт 3					
АР4	200	0,43	5	96	2				234	1,08

Характеристику стали-смотри пояснительную записку альбома.

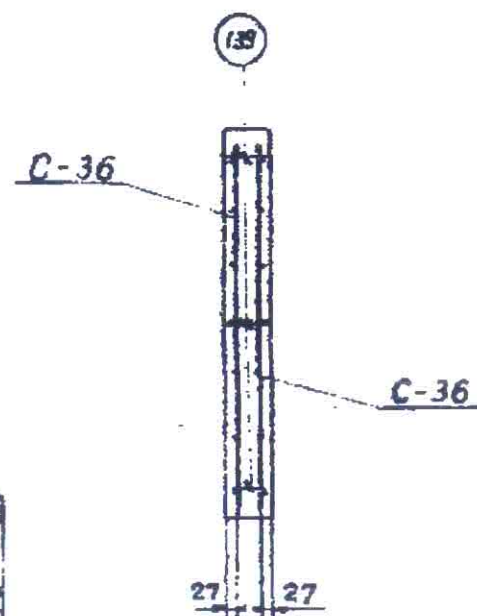
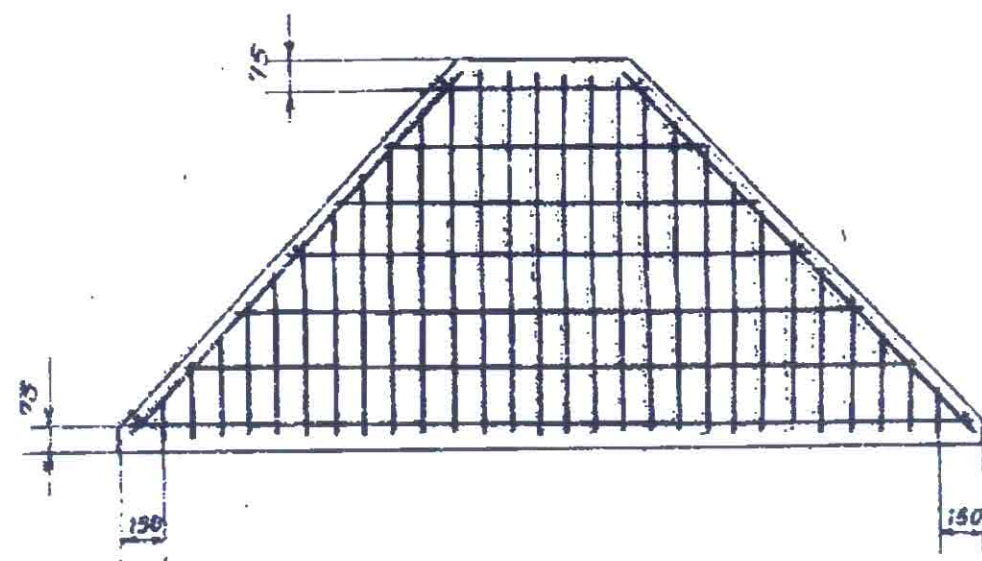
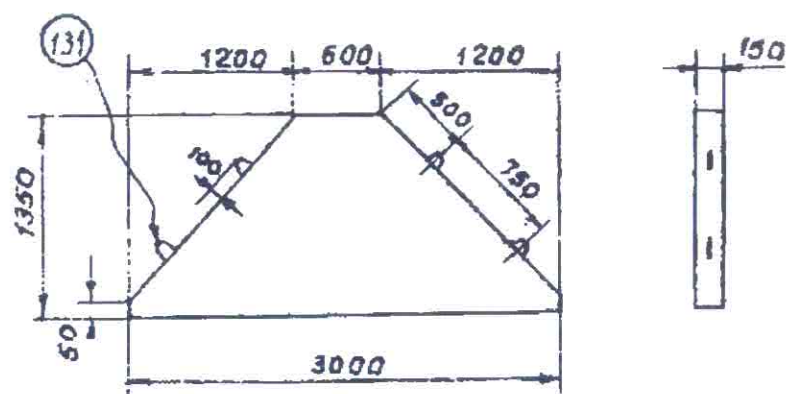
ЭСП

Ригель AP4

№1023-м-т5

Лист 46

1623-м-т5 Л. 46/141



Ведомость марок и №№ листов

Наименование марок	кол-во	Вес в кг		№ листа	Примечание
		1 шт	Всего		
С-36	2	44	88	84	
отдельные стержни 131	4	1	4	94	
139	6	0,02	—	94	

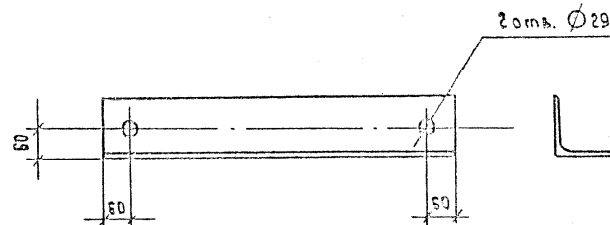
Выборка стали на арматуру и закладные части на 1 плиту

Наименование элемента	Арматурная сталь ГОСТ 5781-61											Общий вес кг
	Класс А-I			Класс А-III			Класс А-I Марка В Ст 3					
	φ12А1			φ14А3			φ12В					
П2	22			66			4					92

Расход материалов на 1 плиту

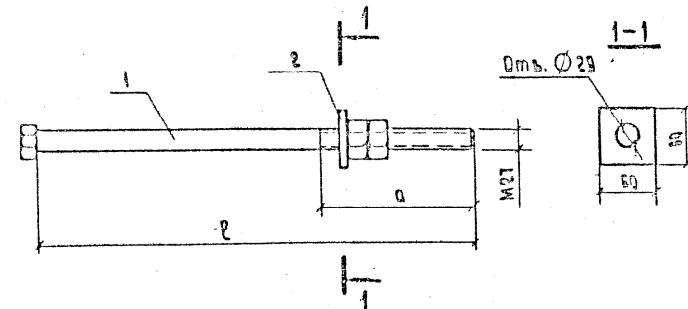
Наименование элемента	Бетон		Сталь кг						Содержание арматуры кг/м³	Вес элемента
	Марка	Кол-во м³	Арматура		Закладные части					
			Класс А-I	Класс А-III	Класс А-I Марка в Ст 3					
П2	200	0,35	22	66	4	—	—	—	251	0,9

Характеристику стали-смотри пояснительную записку альбома



Поз.	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ. НА			ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА
		А-17	А-18		
	УГОЛОК L 125x8 ГОСТ 8509-85 ВСтЗ ГОСТ 535-88 L = 740; 11,5 кг				
	МАССА ДЕТАЛИ, кг	11,5			

Зав. ИИИ КЭ	Юрелов	12.08.88	11.88	3.407.9 - 158.1 - 0028		
ИИИ	Соколов	12.08.88	11.88			
И. спец.	Петров	12.08.88	11.88	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ДЕТАЛЬ		
И. контр.	Мухомов	12.08.88	11.88			
Р. к. гр.	Каплевская	12.08.88	11.88	А-18		
Проверка	Гучинская	12.08.88	11.88			
И. инженер	Мухомов	12.08.88	11.88	СТАЛЬ Лист Листов		
				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор Западного отделе Ленинград		
				ФОРМАТ А4		



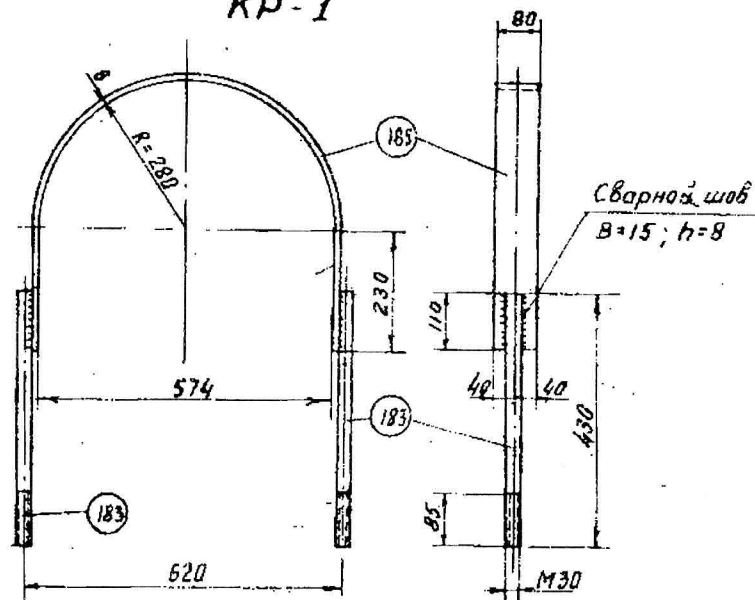
МАРКА ДЕТАЛИ	РАЗМЕРЫ, мм	
	Р	а
А-17	1000	600
А-18	750	300

Поз.	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ. НА			ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА
		А-17	А-18		
1	КРУГ 21 ГОСТ 2590-71 ^а ВСтЗ пс2 ГОСТ 535-88 L = 1000; 4,7 кг	1			
	КРУГ 21 ГОСТ 2590-71 ^а ВСтЗ пс2 ГОСТ 535-88 L = 750; 3,6 кг		1		
2	Полоса 12x60 ГОСТ 103-76 ^а ВСтЗ пс6 ГОСТ 535-88 L = 60; 0,3 кг	1	1		
	Гайка М27-6Н.5 ГОСТ 5915-70 ^а ВСтЗ пс2 ГОСТ 535-88 0,2 кг	2	2		
	МАССА ДЕТАЛИ, кг	5,4	4,3		

Зав. ИИИ КЭ	Юрелов	12.08.88	11.88	3.407.9 - 158.1 - 0027		
ИИИ	Соколов	12.08.88	11.88			
И. спец.	Петров	12.08.88	11.88	МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ ДЕТАЛЬ		
И. контр.	Мухомов	12.08.88	11.88			
Р. к. гр.	Каплевская	12.08.88	11.88	А-17, А-18		
Проверка	Гучинская	12.08.88	11.88			
И. инженер	Мухомов	12.08.88	11.88	СТАЛЬ Лист Листов		
				«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сектор Западного отделе Ленинград		
				ФОРМАТ А4		

ИЗМЕНОВАЛА Владимирова Е.Б.

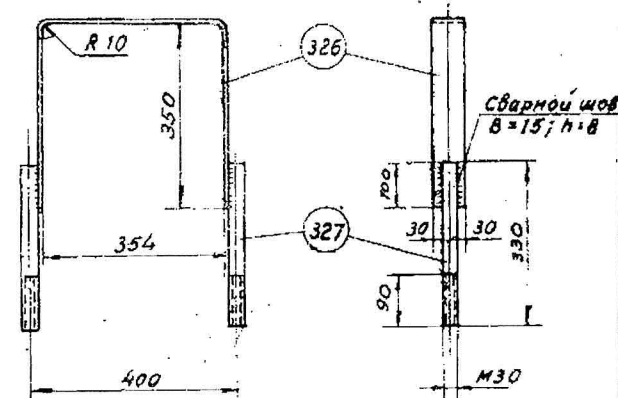
КР-1



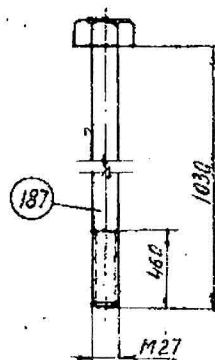
Спецификация на одну штуку каждой марки

Марка	Позиция	Сечение	Длина мм	Кол-во		Вес в кг			Примеч.
				г	н	1 поз	Всего	Всего	
КР-1	183	• ф 30	430	2	-	2,3	5		13 по ГОСТ 5915-62
	184	Гайка М30	-	4	-	0,3	1		
	185	- 80x8	1360	1	-	6,8	7		
	186	Шайба 30	-	2	-	0,06	-		
КР-2	187	Болт М27	1030	1	-	4,8	5		6 по ГОСТ 5915-62
	188	Гайка М27	-	2	-	0,2	1		
	189	Шайба - 60x8	60	1	-	0,22	-		
КР-3	190	L 140x9	770	1	-	14,0	14		14
КР-4	327	• ф 30	330	2	-	1,83	4,0		9
	326	- 60x8	1060	1	-	4,07	4,0		
	184	Гайка М30	-	2	-	0,23	1,0		
	186	Шайба 30	-	2	-	0,06	-		

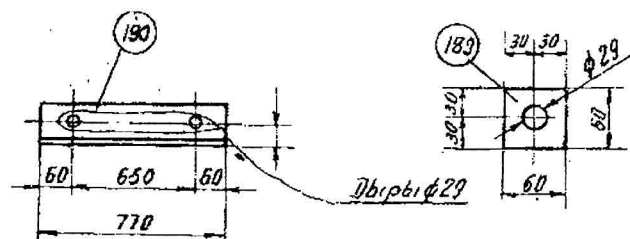
КР-4



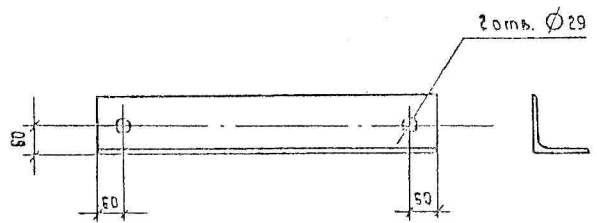
КР-2



КР-3



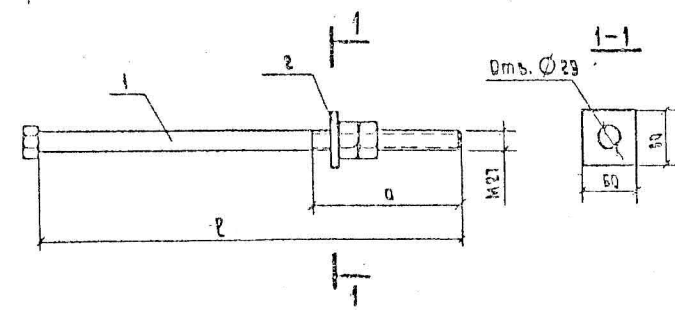
Характеристику стали - смотри пояснительную записку альбома.
Все марки оцинковать.



Поз.	Наименование	Кол. на			Обозначение документа
		Δ-16			
	УГОЛОК L 125x8 ГОСТ 8509-85 БСт3 ГОСТ 535-88 L = 140; 11,5 кг				
	Масса детали, кг	11,5			

Зав. проектом	Игорь	10.08.88	3.407.9 - 158.1 - 0028		
Инж. спец.	Петров	10.08.88	Металлическая деталь Δ-16		
Инж. контр.	Мухомов	10.08.88			
Инж. гр.	Харламова	10.08.88	СТАДИЯ Лист Листов Р 1 1		
Инж. гр.	Тучинская	10.08.88			
Инж. гр.	Мухомов	10.08.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

ФОРМАТ А4



Марка детали	Размеры, мм	
	Δ	а
Δ-17	1000	600
Δ-18	750	300

Поз.	Наименование	Кол. на			Обозначение документа
		Δ-17	Δ-18		
1	КРУГ 21 ГОСТ 2590-71* БСт3пс2 ГОСТ 535-88 L = 1000; 9,7 кг	1			
	КРУГ 21 ГОСТ 2590-71* БСт3пс2 ГОСТ 535-88 L = 750; 3,6 кг		1		
2	ПОЛОСА 12x60 ГОСТ 103-76* БСт3пс2 ГОСТ 535-88 L = 60; 0,3 кг	1	1		
	ГАЙКА М27-6Н.5 ГОСТ 5915-70* БСт3пс2 ГОСТ 535-88 0,2 кг	2	2		
	Масса детали, кг	5,4	4,3		

Зав. проектом	Игорь	10.08.88	3.407.9 - 158.1 - 0027		
Инж. спец.	Петров	10.08.88	Металлическая деталь Δ-17, Δ-18		
Инж. контр.	Мухомов	10.08.88			
Инж. гр.	Харламова	10.08.88	СТАДИЯ Лист Листов Р 1 1		
Инж. гр.	Тучинская	10.08.88			
Инж. гр.	Мухомов	10.08.88	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

Исполнитель Владимирова Е.В.

ФОРМАТ А4

Библиография

- [1] СП 131.13330.2020 «Строительная климатология», Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
- [2] ОК 013-2014 Общероссийский классификатор основных фондов.
- [3] Правила устройства электроустановок (ПУЭ), глава 1.9 Изоляция электроустановок, глава 2.5 «Воздушные линии электропередачи напряжением выше 1 кВ», глава 4.2 Распределительные устройства и подстанции напряжением выше 1 кВ.
- [4] ГОСТ 9.307-2021 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие». Общие требования и методы контроля.
- [5] ГОСТ Р 9.316-2006 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые».
- [6] СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции», Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.
- [7] СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии», Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85.
- [8] СП 63.13330.2018, СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»..
- [9] СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
- [10] СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений», Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
- [11] СО 34.04.181-2003 «Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей».
- [12] ГОСТ 839-2019 Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи. Технические условия, Госстандарт СССР, 1980.
- [13] СТО 56947007-29.060.50.015-2008 Грозозащитные тросы для воздушных линий электропередачи 35-750 кВ. Технические требования, 2008.
- [14] ГОСТ ISO 898-2-2015 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 2. Гайки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы.
- [15] ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
- [16] ГОСТ ISO 4032-2014 Гайки шестигранные нормальные (тип 1). Классы точности А и В.
- [17] ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия.
- [18] РД 34.20.504-94 «Типовая инструкция по эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 35-800 кВ».
- [19] Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.
- [20] Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, Приказ Минздравсоцразвития РФ № 290н от 01.06.2009.
- [21] СТО 34.01-27.1-001-2014 (ВППБ 27-14) Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети».
- [22] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ).
- [23] Приказ Минтруда от 15.12.2020 №903н Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок
- [24] РД 34.20.182-90 «Методические указания по типовой защите от вибрации и субколебаний проводов и грозозащитных тросов воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ».
- [25] Нормативы численности промышленно-производственного персонала

распределительных электрических сетей, ОАО ПАО «ЕЭС России», 2004г.

[26] ГОСТ ISO 898-1-2014 Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1 Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы.

[27] РД 153-34.0-48.518-98, СО 153-34.0-48.518-98 «Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи по воздушным линиям электропередачи напряжением 110 кВ и выше», Министерство энергетики РФ, 1998.

[28] СТО 56947007-33.180.10.172-2014 «Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше, ОАО «ФСК ЕЭС».

[29] ГОСТ 9.602-2016 Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные.

[30] ГОСТ 27772-2015 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия».

[31] РД 34.20.184-91 «Методические указания по районированию территорий энергосистем и трасс ВЛ по частоте повторяемости и интенсивности пляски проводов», ОРГРЭС, 1993 г.

[32] Приказ Минтруда №782н от 16.11.2020 Правила по охране труда при работе на высоте

[33] Положение ПАО «Россети» «О единой технической политике в электросетевом комплексе».

[34] СТО 56947007-29.240.55.192-2014 «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35 - 750 кВ».

Лист	Наименование	Примечание
1-2	Ведомость листов графической части тома	
3	Схема фазировки проводов по ВЛ	
4	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 16хПС120Б в каждой цепи для подвески провода АС-400/51	
5	Натяжная одноцепная гирлянда изоляторов из 15хПС120Б со скодой СК-12-1А для подвески провода АС-400/51	
6	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 16хПС120Б в каждой цепи для подвески провода АС-300/39	
7	Поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 15хПС70Е для подвески провода АС-400/51	
8	Натяжная одноцепная гирлянда изоляторов из 9хПС120Б со скодой СКД-10-1 для подвески провода АС-300/39 на опору 1У220-4тс	
9	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-300/39	
10	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-185/29 на опору 1У220-4тс	
11	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-150/24 на опору 1У220-4тс	
12	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-300/39 на опору 1У220-4тс	
13	Поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 8хПС70Е для обводки шлейфа провода АС-300/39 на опоре 1У220-4тс	
14	Поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 8хПС70Е для подвески провода АС-300/39	
15	Натяжное изолированное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с изолятором ПС120Б с глухим заземлением	
16	Поддерживающее изолированное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с изолятором ПС70Е с глухим заземлением	
17	Натяжное изолированное крепление троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с изолятором ПС70Е с глухим заземлением	
18	Поддерживающее неизолированное крепление троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с глухим заземлением	
19	Натяжное изолированное крепление ОКГТ с изолятором ПС120Б с глухим заземлением	
20	Поддерживающее изолированное крепление ОКГТ с изолятором ПС70Е с глухим заземлением	

Согласовано

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

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ				
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22			П	1	38
Проверил		Кудярова			25.11.22	Ведомость листов графической части тома		ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22					
ГИП		Митруев			25.11.22					

						73
Лист	Наименование					Примечание
21	Схема расположения элементов опоры 2П220-1т					
22	Схема расположения элементов опор 1У220-3т, 1У220-3т+5					
23	Схема расположения элементов опоры 1У220-4тс					
24	Схема расположения элементов опоры 2П110-1-3,6					
25	Схема расположения элементов опоры 1У110-3+5					
26	Схема расположения элементов опоры 1У110-5					
27	Установка фундаментов под промежуточные опоры 2П220-1т					
28	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т					
29-31	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т+5					
32	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-4тс					
33	Установка фундаментов под промежуточные опоры 2П110-1-3,6					
34-35	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У110-3+5					
36	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У110-5					
37	Информационные знаки					
38	Ведомость информационных знаков					
						Лист
2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ						2

Согласовано

Взам. инб. №

Подп. и дата

Инб. № подл.

Изм.

Колуч.

Лист

№ док.

Подп.

Дата

Лист

2

Схема фазировки проводов по ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка

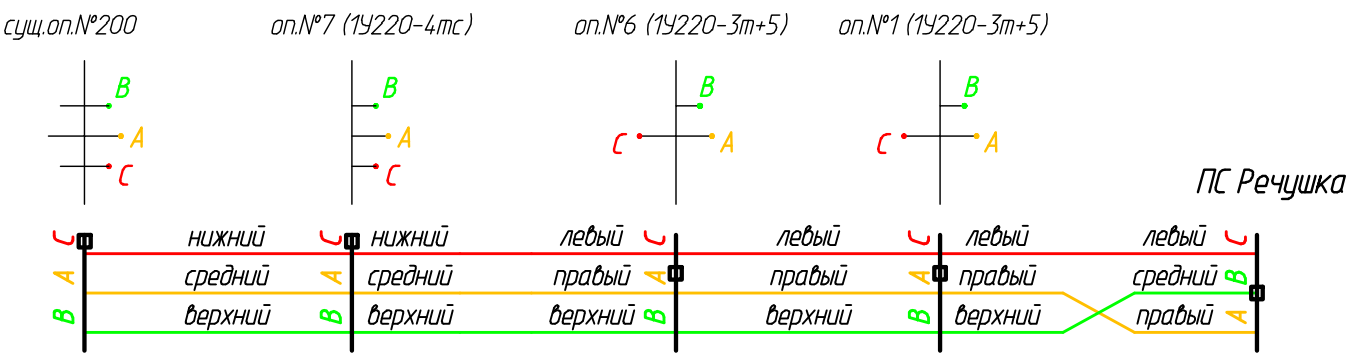


Схема фазировки проводов по ВЛ 220 кВ Речушка – НПС-4

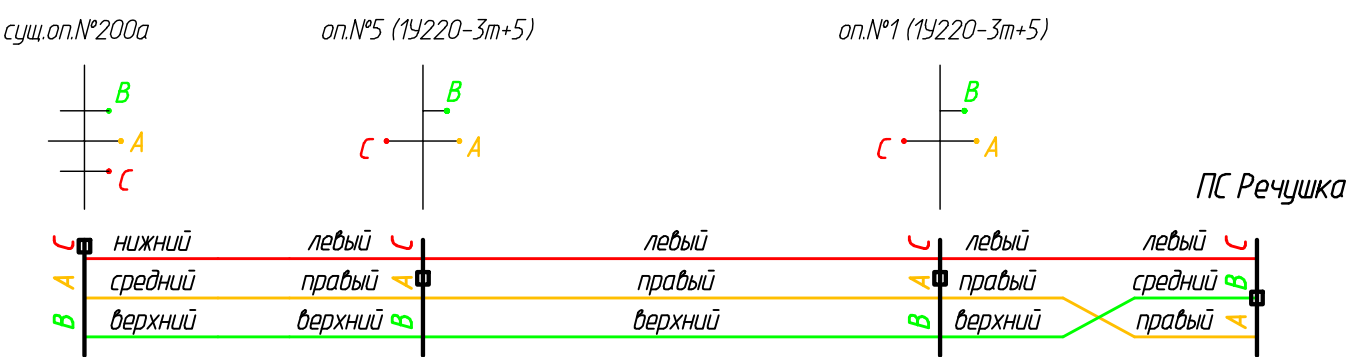


Схема фазировки проводов по ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская

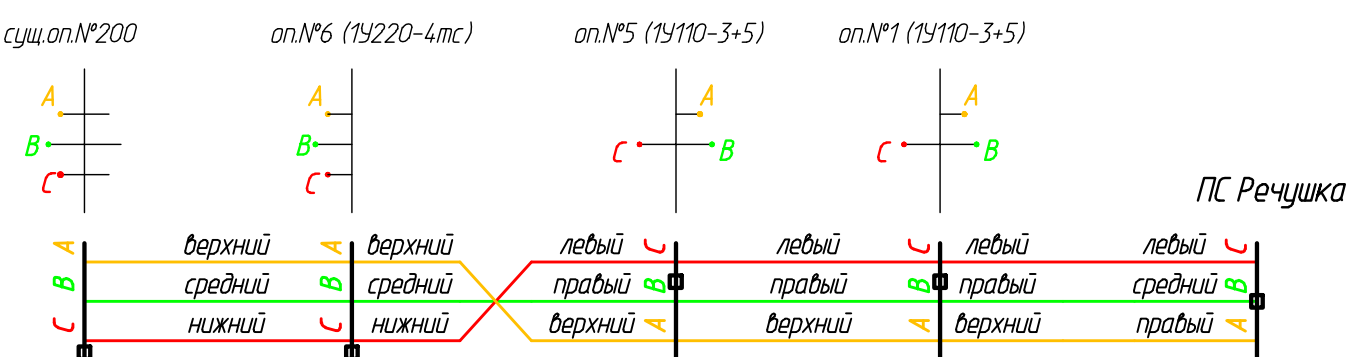
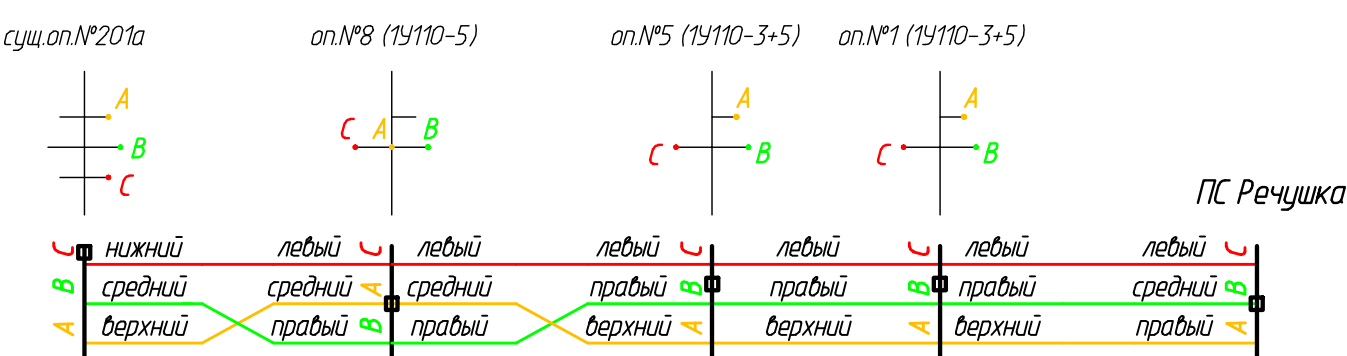





Схема фазировки проводов по ВЛ 110 кВ Речушка – Видим

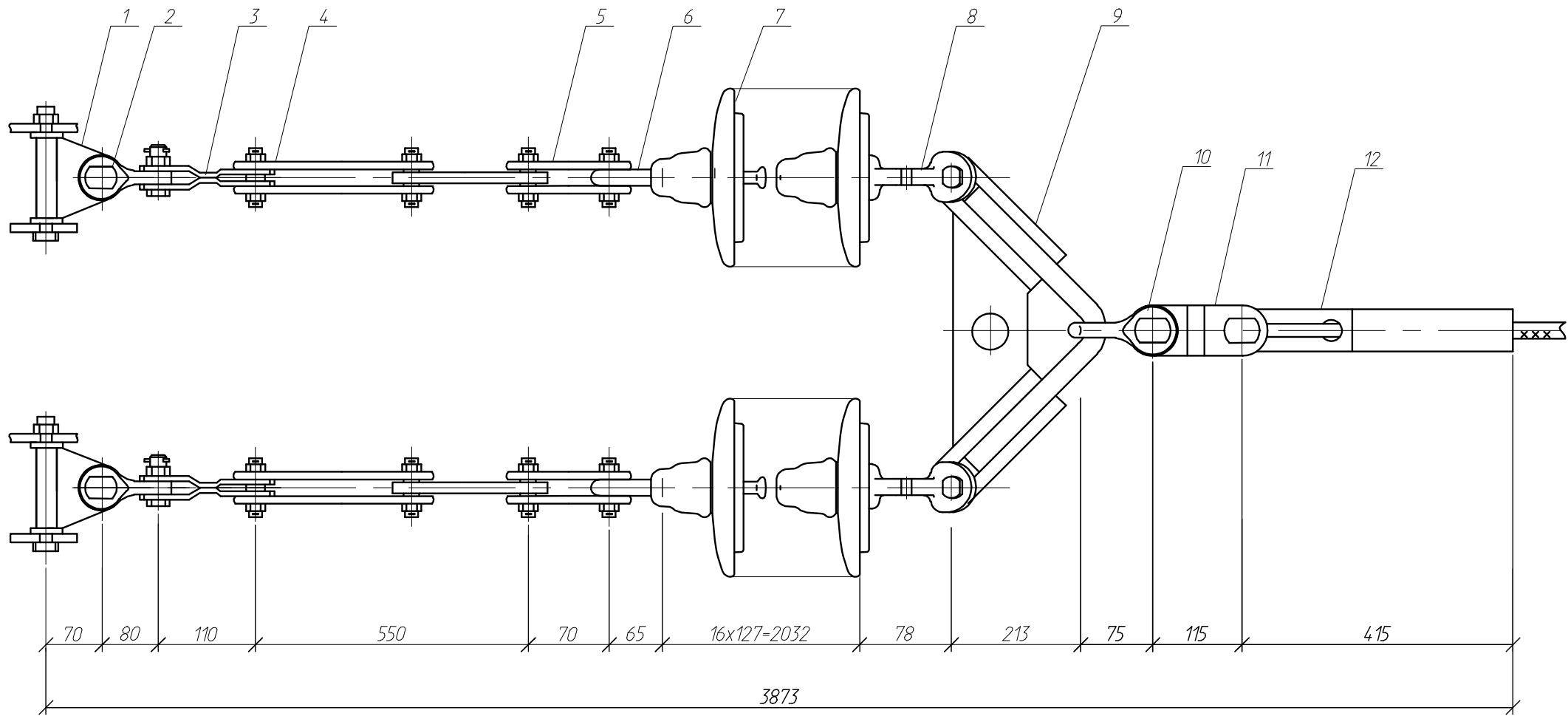


Примечание:

При подключении ВЛ уточнить фазировку проводов на подстанциях.




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

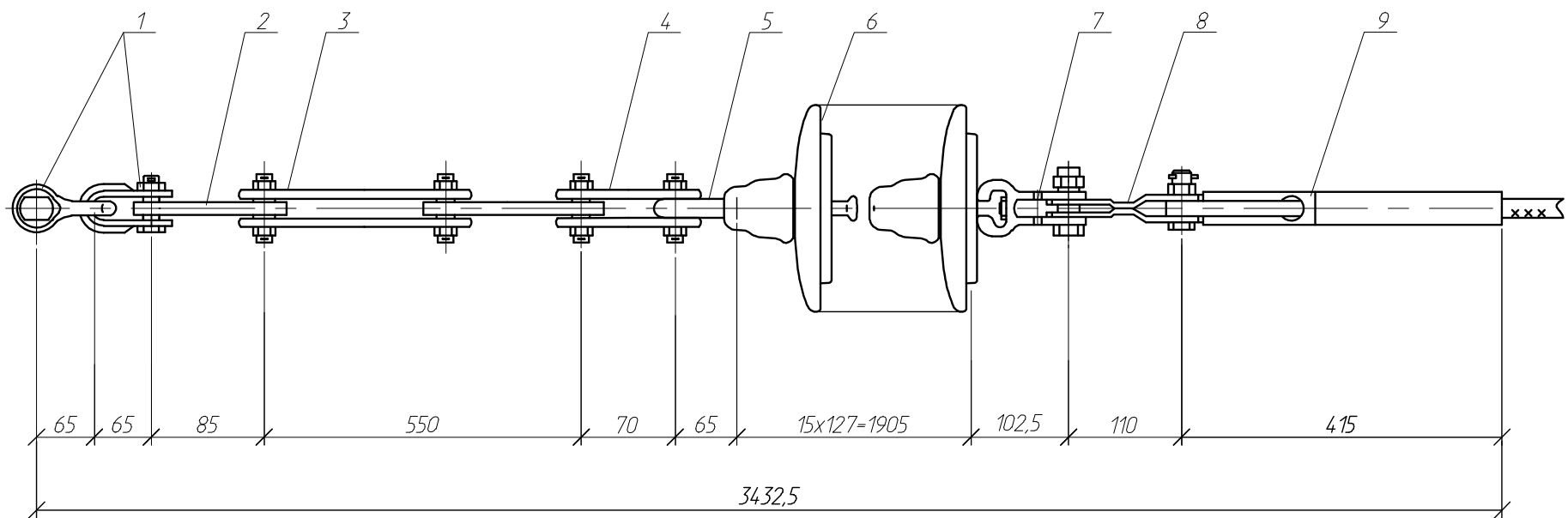
						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	3	
Проверил		Кудеярова			25.11.22				
						Схема фазировки проводов по ВЛ	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22				



Согласовано

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГН-16-5	Узел крепления	2	5,22	
2	СКТ-16-1	Скоба трехлапчатая	2	1,52	
3	ПРТ-12/16-2	Збено промежуточное трехлапчатое	2	1,6	
4	ПРР-12-1	Збено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Збено промежуточное монтажное	2	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС120Б	Изолятор подвесной	2x16	3,9	
8	УСК-12-16	Ушко специальное	2	2,1	
9	2КУ-30-1	Коромысло	1	9,0	
10	СК-21-1А	Скоба	1	1,82	
11	ПРТ-21/16-2	Збено промежуточное трехлапчатое	1	1,8	
12	НАС-450-1	Зажим натяжной прессуемый	1	3,18	
Масса арматуры, кг				48,48	
Масса изолирующей подвески, кг				173,28	

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	4	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
						Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 16хПС120Б в каждой цепи для подвески провода АС-400/51	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22				






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	СК-12-1А	Скоба	2	0,95	
2	ПР-12-6	Эвено промежуточное прямое	1	0,65	
3	ПРР-12-1	Эвено промежуточное регулируемое	1	3,69	
4	ПТМ-12-3	Эвено промежуточное монтажное	1	1,8	
5	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
6	ПС120Б	Изолятор подвесной	15	3,9	
7	У2-12-16	Ушко двухлапчатое	1	1,52	
8	ПРТ-12/16-2	Эвено промежуточное трехлапчатое	1	1,6	
9	НАС-450-1	Зажим натяжной прессуемый	1	3,18	
Масса арматуры, кг				14,75	
Масса изолирующей подвески, кг				73,25	

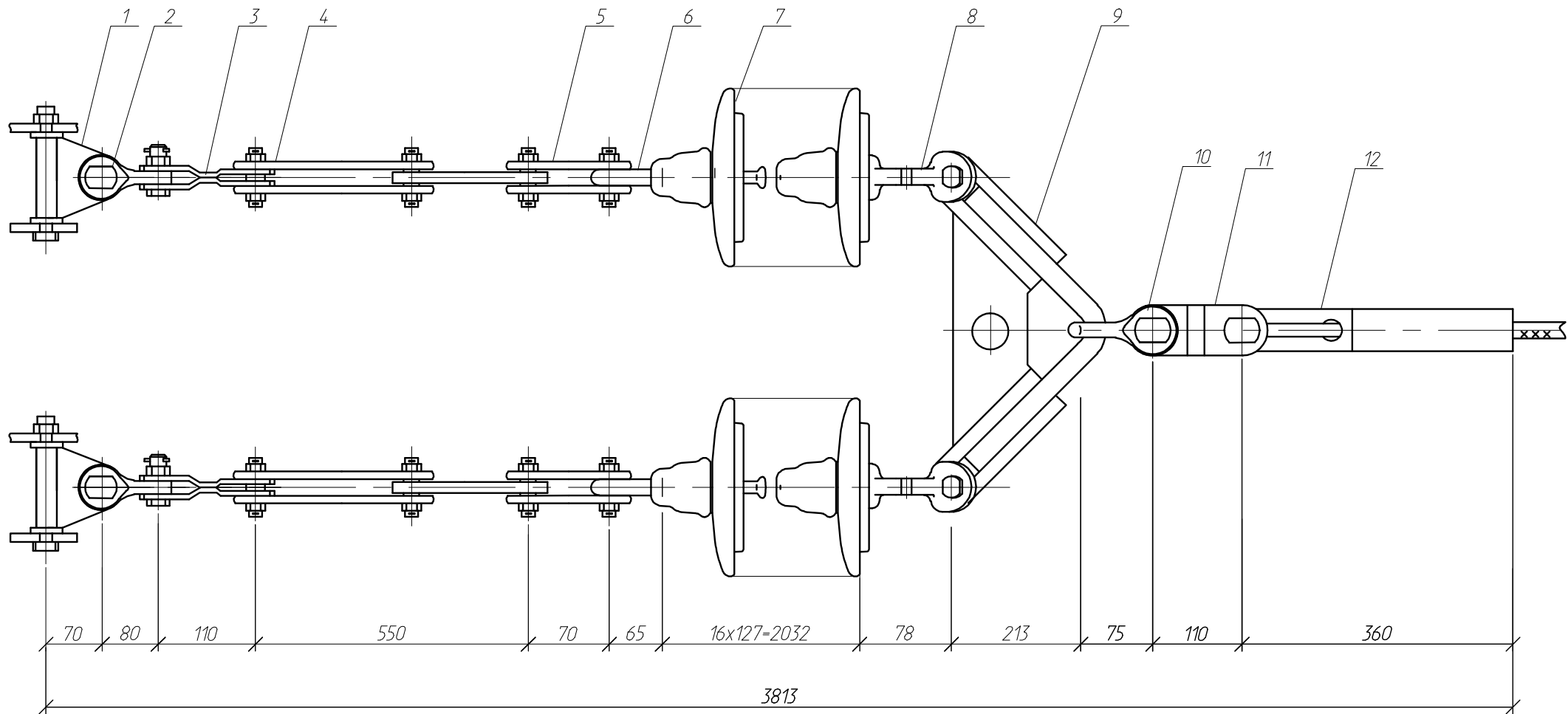
Согласовано

Взам. инв. №




Подп. и дата

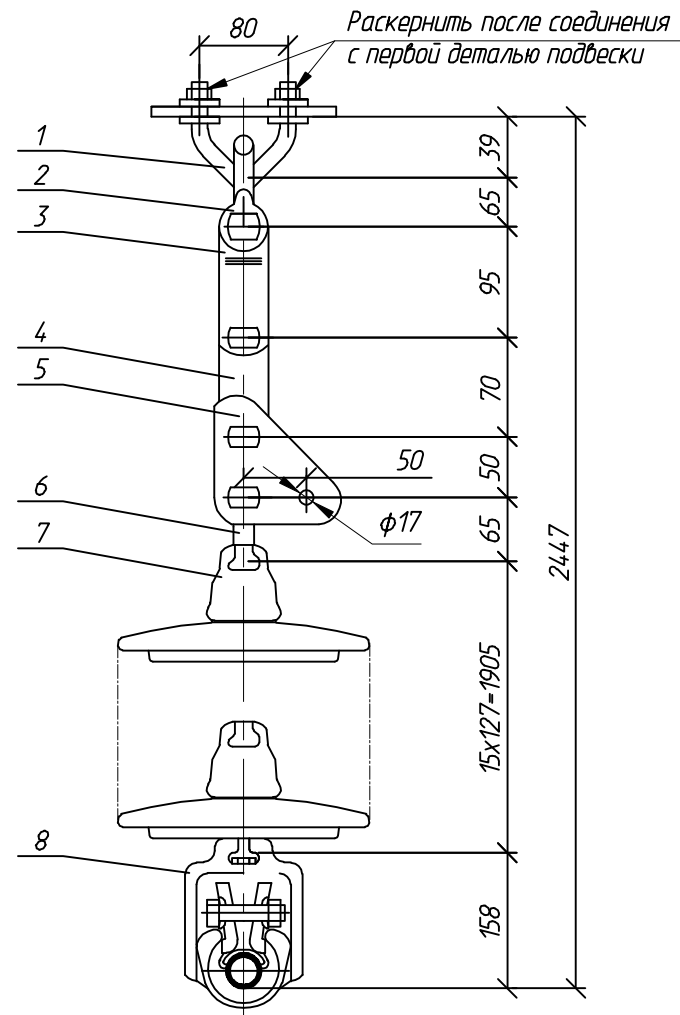
Инв. № подл.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	5	
Проверил		Кудеярова			25.11.22				
						Натяжная одноцепная гирлянда изоляторов из 15хПС120Б со скобой СК-12-1А для подвески провода АС-400/51	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГН-16-5	Узел крепления	2	5,22	
2	СКТ-16-1	Скоба трехлапчатая	2	1,52	
3	ПРТ-12/16-2	Збено промежуточное трехлапчатое	2	1,6	
4	ПРР-12-1	Збено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Збено промежуточное монтажное	2	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС120Б	Изолятор подвесной	2x16	3,9	
8	УСК-12-16	Ушко специальное	2	2,1	
9	2КУ-30-1	Коромысло	1	9,0	
10	СК-21-1А	Скоба	1	1,82	
11	ПРТ-21/12-2	Збено промежуточное трехлапчатое	1	1,8	
12	НАС-330-1	Зажим натяжной прессуемый	1	2,73	
Масса арматуры, кг				48,03	
Масса изолирующей подвески, кг				172,83	

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	6	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
						Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 16хПС120Б в каждой цепи для подвески провода АС-300/39	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22				






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТП-16-3	Узел крепления	1	0,81	
2	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
3	ПРТ-12/7-2	Збено промежуточное трёхлапчатое	1	0,7	
4	ПР-7-6	Збено промежуточное прямое	1	0,34	
5	ПТМ-7-3	Збено промежуточное монтажное	1	0,7	
6	СР-7-16	Серьга	1	0,30	
7	ПС70Е	Изолятор стеклянный подвесной	15	3,6	
8	ПГН-5-3	Зажим поддерживающий с прокладкой Д	1	5,5	
Масса арматуры, кг				9,3	
Масса изолирующей подвески, кг				63,3	

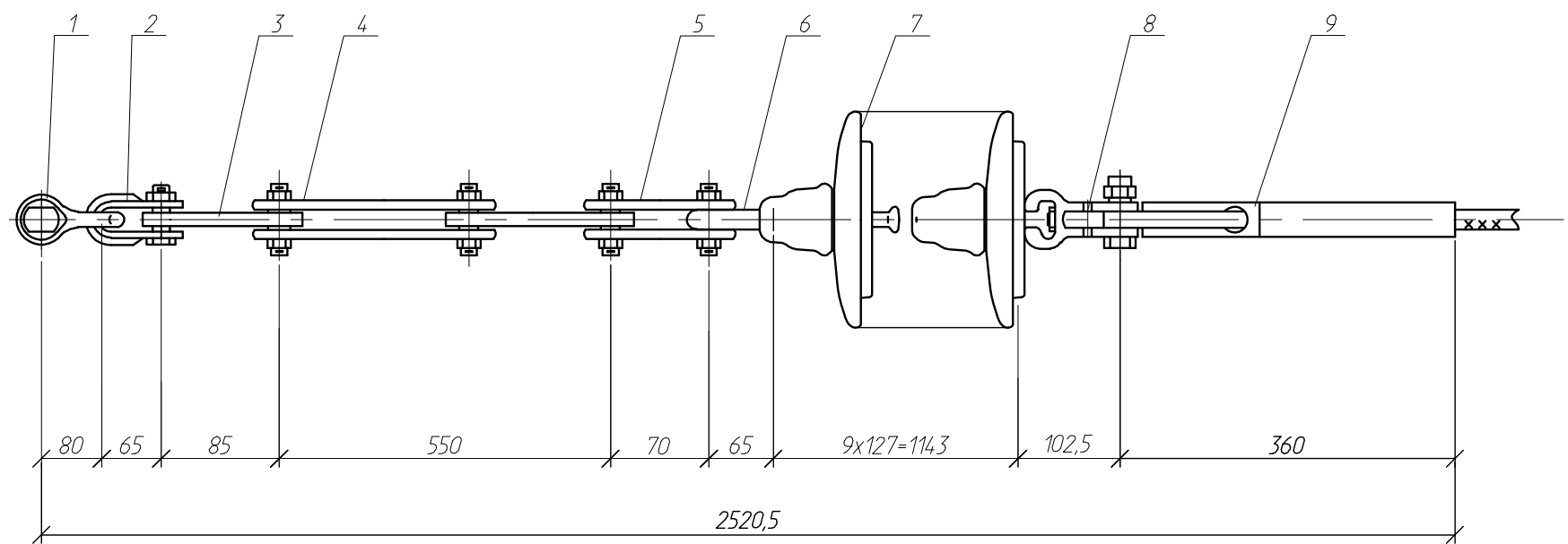
Согласовано

Взам. инв. №




Подп. и дата

Инв. № подл.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	7	
Проверил		Кудеярова			25.11.22				
						Поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 15хПС70Е для подвески провода АС-400/51	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	СКД-10-1	Скоба	1	0,67	
2	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
3	ПР-12-6	Звено промежуточное прямое	1	0,65	
4	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,69	
5	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	1	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
7	ПС120Б	Изолятор подвесной	9	3,90	
8	У2-12-16	Ушко двухлапчатое	1	1,52	
9	НАС-330-1	Зажим натяжной прессируемый	1	2,23	
Масса арматуры, кг				11,92	
Масса изолирующей подвески, кг				47,02	

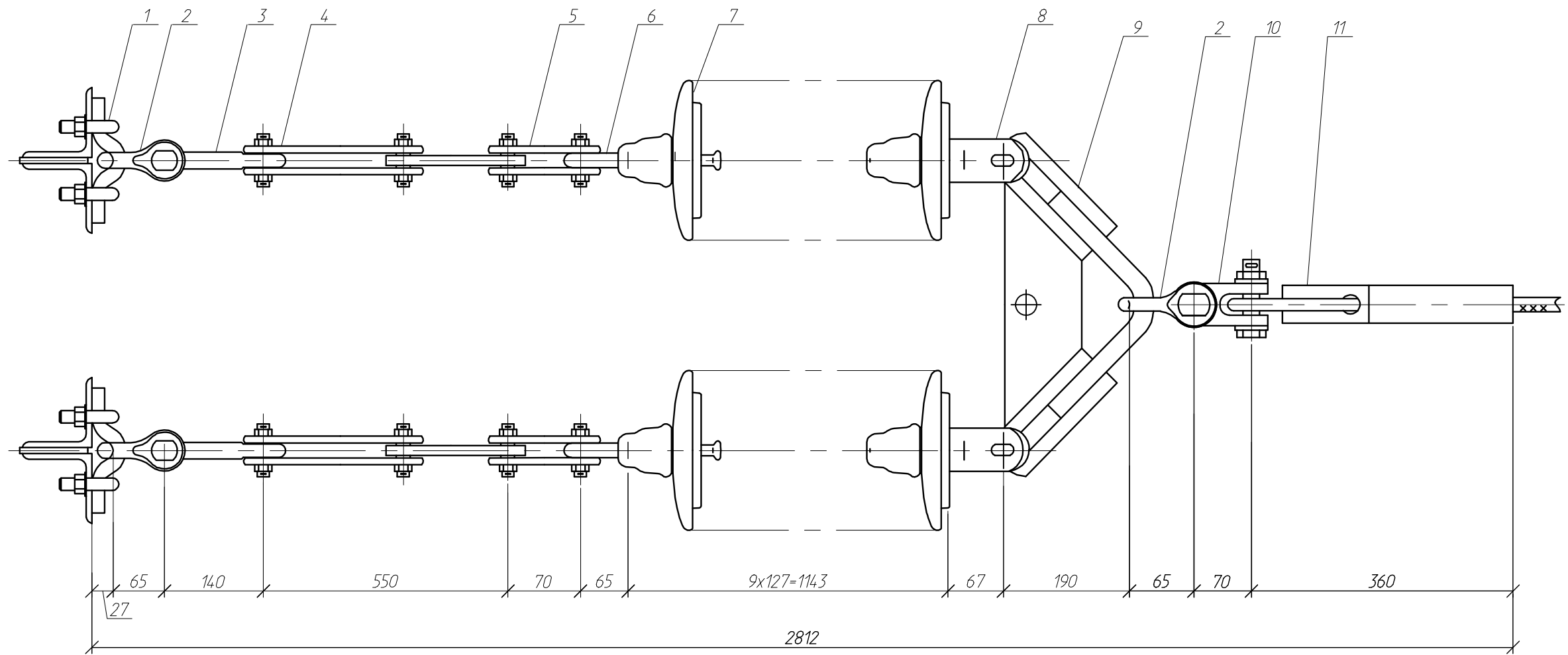
						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	8	
Проверил		Кудеярова			25.11.22				
						Натяжная одноцепная гирлянда изоляторов из 9хПС120Б со скобой СКД-10-1 для подвески провода АС-300/39 на опоры 1У220-4тс	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22				

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГ-12-3	Узел крепления	2	1,2	
2	СК-12-1А	Скоба	3	0,95	
3	ПРВ-12-1	Звено промежуточное вывернутое	2	0,74	
4	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	2	1,80	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС70Е	Изолятор линейный подвесной	2х9	3,60	
8	УСК-7-16	Ушко специальное	2	1,2	
9	ЗКУ-12-1	Коромысло	1	4,66	
10	СКТ-12-1	Серьга	1	0,93	
11	НАС-330-1	Зажим натяжной прессуемый	1	2,23	
Масса арматуры, кг				28,75	
Масса изолирующей подвески, кг				93,55	

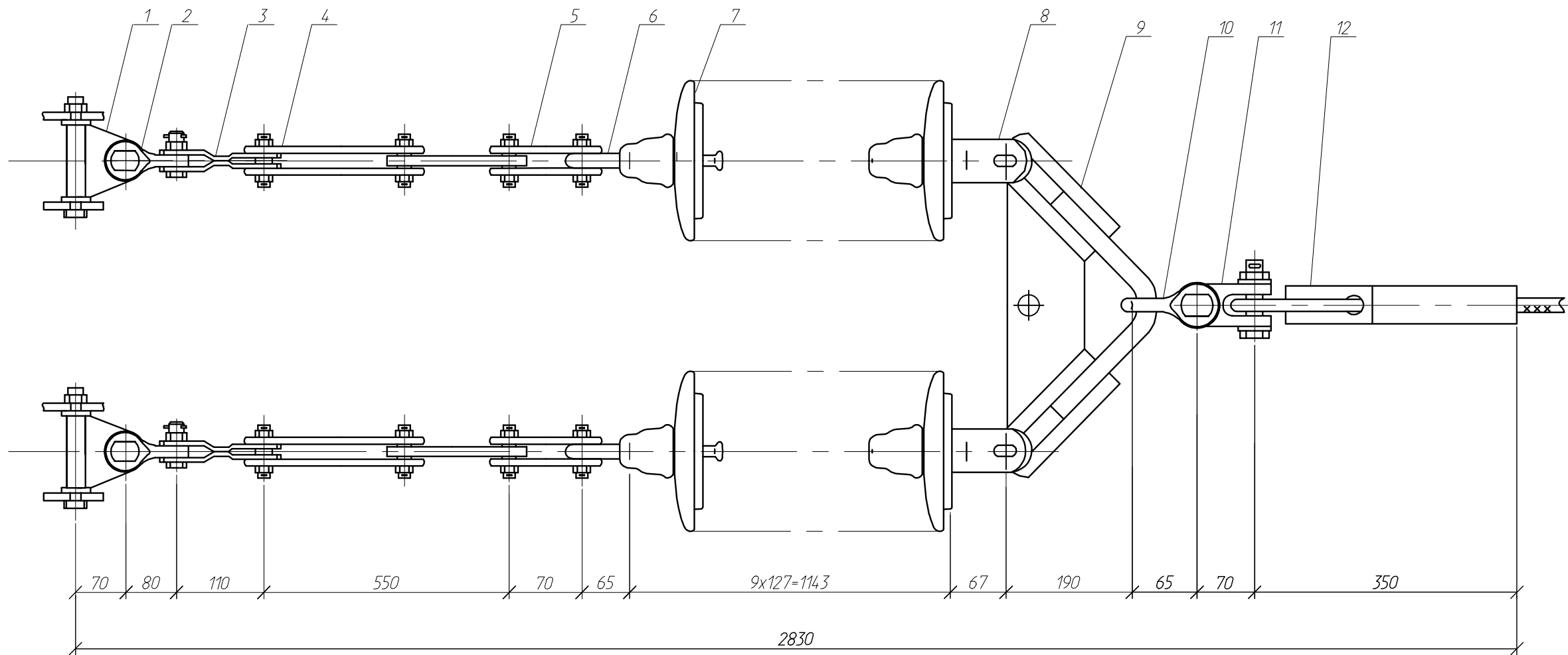
						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина		РКП	25.11.22		П	9	
Проверил		Кудярова		РКП	25.11.22	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-300/39	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова		РКП	25.11.22				

Согласовано




Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГН-16-5	Узел крепления	2	5,22	
2	СКТ-16-1	Скоба трехлапчатая	2	1,52	
3	ПРТ-12/16-2	Звено промежуточное трехлапчатое	2	1,6	
4	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	2	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС70Е	Изолятор линейный подвесной	2х9	3,60	
8	УСК-7-16	Ушко специальное	2	1,2	
9	ЗКУ-12-1	Коромысло	1	4,66	
10	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
11	СКТ-12-1	Скоба трехлапчатая	1	0,93	
12	НАС-240-1	Зажим натяжной прессуемый	1	2,18	
Масса арматуры, кг				39,6	
Масса изолирующей подвески, кг				104,4	

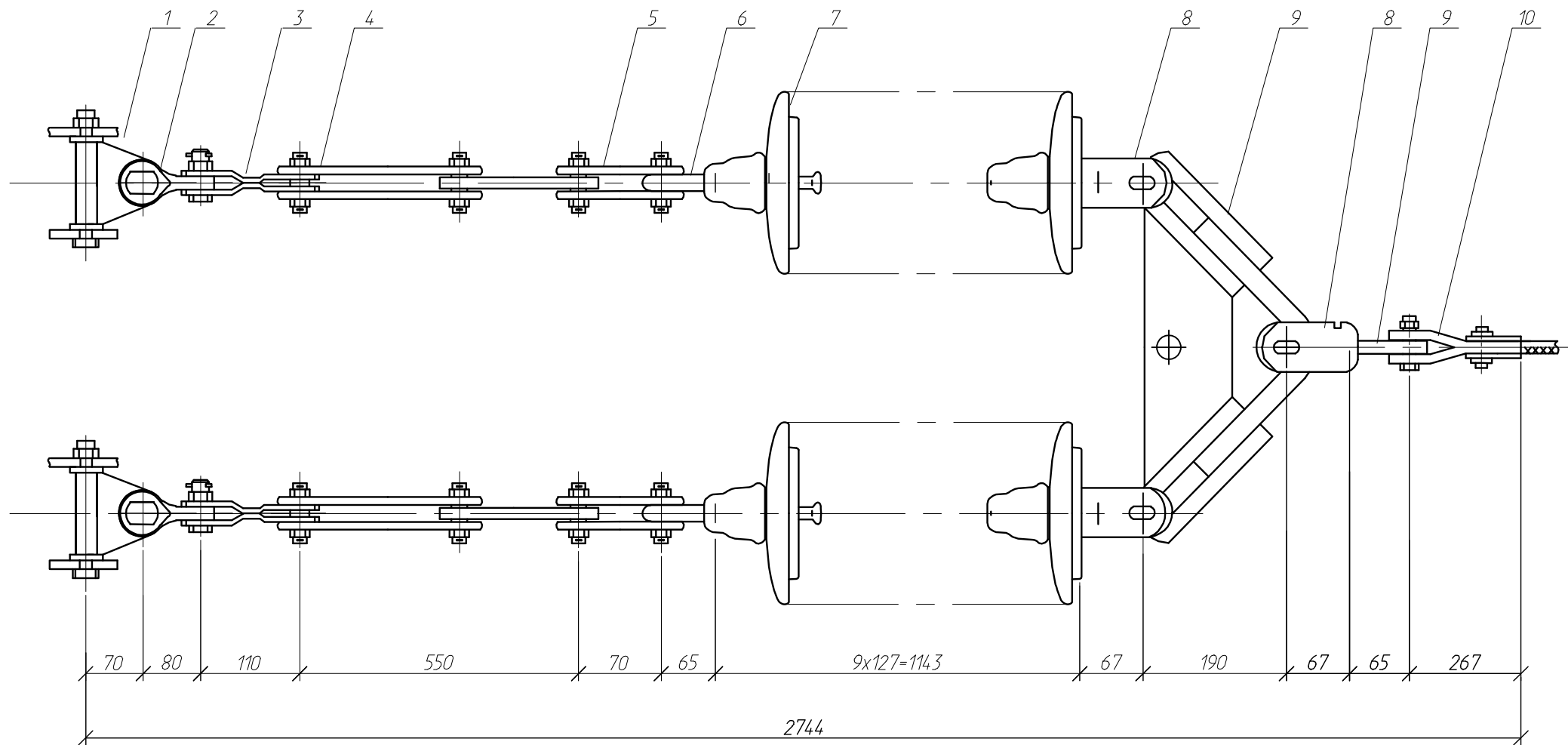
						2424-ВЛ-ТКР1.Г4			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	10	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-185/29 на опоры 1У220-4тс	ЗАО "Электросетьпроект"		

Согласовано




Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГН-16-5	Узел крепления	2	5,22	
2	СКТ-16-1	Скоба трехлапчатая	2	1,52	
3	ПРТ-12/16-2	Звено промежуточное трехлапчатое	2	1,6	
4	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	2	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС70Е	Изолятор линейный подвесной	2х9	3,60	
8	УСК-7-16	Ушко специальное	3	1,2	
9	ЗКУ-12-1	Коромысло	1	4,66	
10	СР-7-16	Серьга	1	0,3	
11	НЗ-2-7	Зажим натяжной заклинивающийся	1	1,5	
Масса арматуры, кг				38,54	
Масса изолирующей подвески, кг				103,34	

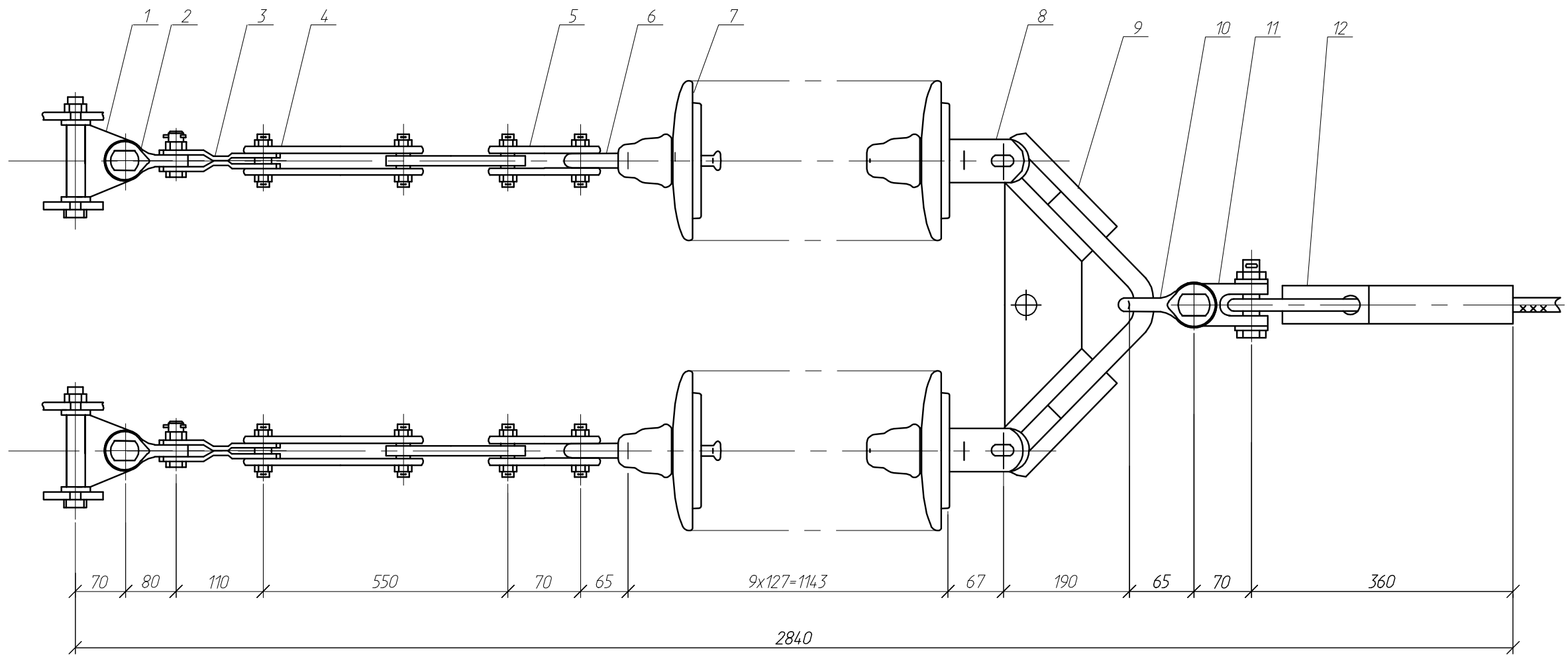
						2424-ВЛ-ТКР1.Г4			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	11	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
						Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-150/24 на опоры 1У220-4тс	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22				

Согласовано




Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГН-16-5	Узел крепления	2	5,22	
2	СКТ-16-1	Скоба трехлапчатая	2	1,52	
3	ПРТ-12/16-2	Звено промежуточное трехлапчатое	2	1,6	
4	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	2	3,69	
5	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	2	1,8	
6	СР-12-16	Серьга	2	0,41	
7	ПС70Е	Изолятор линейный подвесной	2х9	3,60	
8	УСК-7-16	Ушко специальное	2	1,2	
9	ЗКУ-12-1	Коромысло	1	4,66	
10	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
11	СКТ-12-1	Скоба трехлапчатая	1	0,93	
12	НАС-330-1	Зажим натяжной прессуемый	1	2,23	
Масса арматуры, кг				39,65	
Масса изолирующей подвески, кг				104,45	

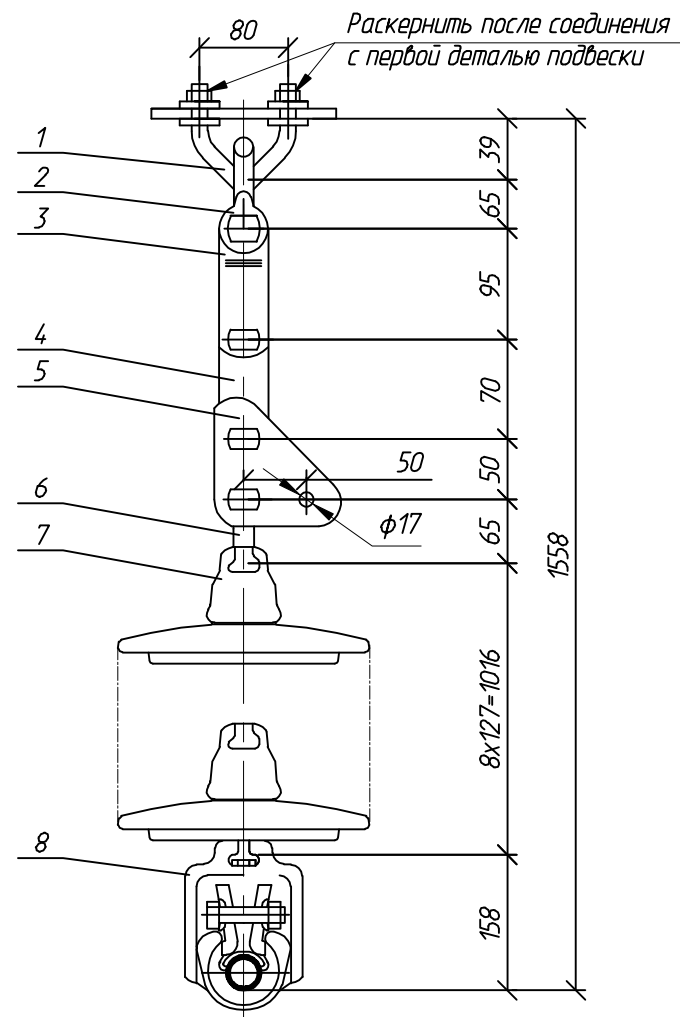
						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	12	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22	Натяжная двухцепная гирлянда изоляторов из 9хПС70Е в каждой цепи для подвески провода АС-300/39 на опоры 1У220-4тс	ЗАО "Электросетьпроект"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	КТП-16-3	Узел крепления	1	0,81	
2	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
3	ПРТ-12/7-2	Збено промежуточное трёхлапчатое	1	0,7	
4	ПР-7-6	Збено промежуточное прямое	1	0,34	
5	ПТМ-7-3	Збено промежуточное монтажное	1	0,7	
6	СР-7-16	Серьга	1	0,30	
7	ПС70Е	Изолятор стеклянный подвесной	8	3,6	
8	ПГН-5-3	Зажим поддерживающий с прокладкой Ж	1	5,5	
Масса арматуры, кг				9,3	
Масса изолирующей подвески, кг				38,1	

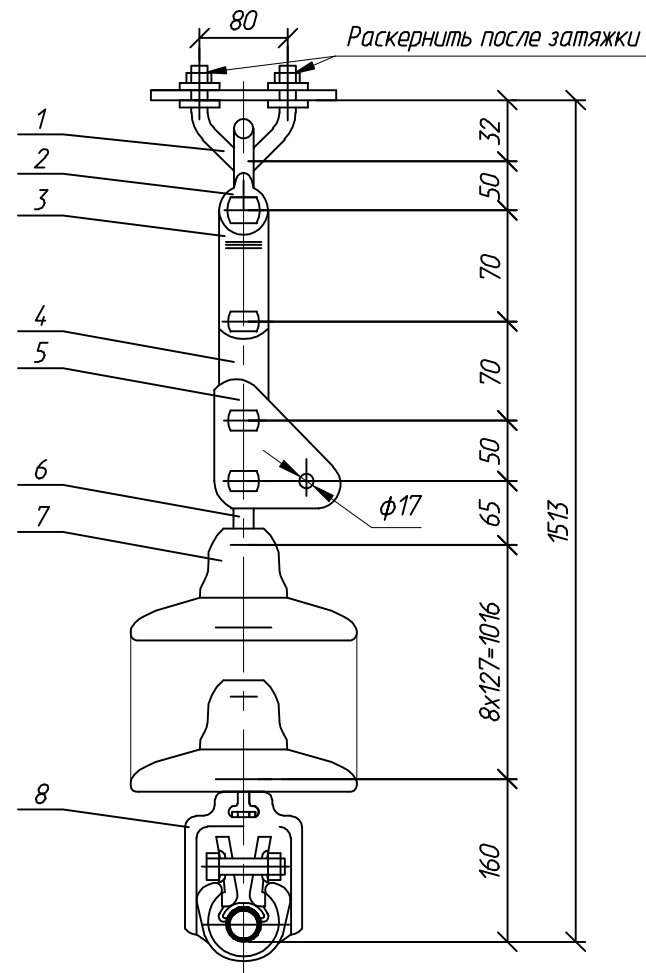
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	13	
Проверил		Кудеярова			25.11.22				
						Поддерживающая одноцепная гирлянда из 8хПС70Е для обводки шлейфа провода АС-300/39 на опоре 1У220-4тс	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22				






Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КТП-7-3	Узел крепления	1	0,44	
2	СК-7-1А	Скоба	1	0,38	
3	ПРТ-7-1	Звено промежуточное трехлапчатое	1	0,51	
4	ПР-7-6	Звено промежуточное прямое	1	0,34	
5	ПТМ-7-3	Звено промежуточное монтажное	1	0,7	
6	СР-7-16	Серьга	1	0,3	
7	ПС70Е	Изолятор подвесной	8	3,6	
8	ПГН-5-3	Зажим поддерживающий с прокладкой Ж	1	5,5	
Масса арматуры, кг				8,17	
Масса изолирующей подвески, кг				36,97	

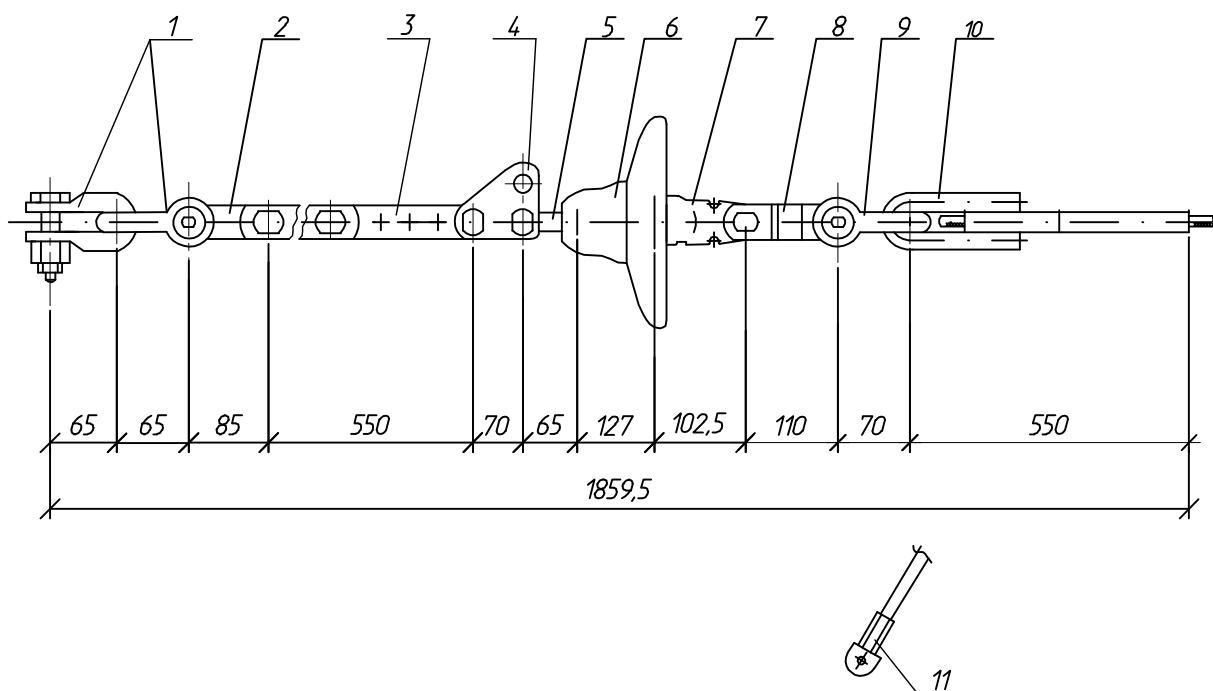
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Еркина			25.11.22		П	14	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
						Поддерживающая одноцепная гирлянда изоляторов из 8хПС70Е для подвески провода АС-300/39	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22				



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	СК-12-1А	Скоба	2	0,95	
2	ПР-12-6	Звено промежуточное прямое	1	0,94	
3	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,69	
4	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	1	1,8	
5	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
6	ПС120Б	Изолятор	1	3,9	
7	У1-12-16	Ушко однолапчатое	1	1,05	
8	ПРТ-16/12-2	Звено промежуточное переходное	1	1,3	
9	СК-16-1А	Скоба	1	1,22	
10	НС-70-МЗ	Зажим натяжной прессуемый	1	4,23	
11	ЗПС-70-3	Зажим заземляющий	1	0,489	
Масса арматуры, кг				17,029	
Масса изолирующей подвески, кг				20,929	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Еркина			25.11.22
Проверил		Кудярова			25.11.22
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22

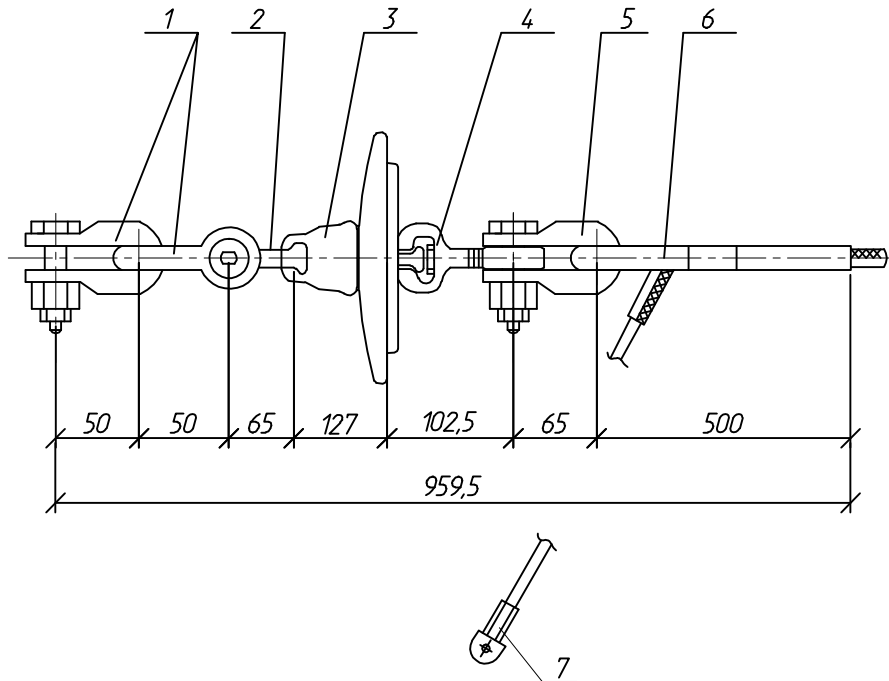
Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства

Стадия	Лист	Листов
П	15	

Натяжное изолированное крепление троса 11,0-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с изолятором ПС120Б с глцим заземлением

ЗАО "Электросетьпроект"

Согласовано



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	СК-7-1А *	Скоба	2	0,38	
2	СР-7-16 *	Серьга	1	0,3	
3	ПС70Е	Изолятор	1	3,6	
4	У1-12-16	Ушко однолапчатое	1	1,05	
5	СК-12-1А	Скоба	1	0,95	
6	НС-50-МЗ	Зажим натяжной прессуемый	1	2,54	
7	ЗПС-50-З	Зажим заземляющий прессуемый	1	0,337	
Масса арматуры, кг				5,937	
Масса изолирующей подвески, кг				9,537	

* Для крепления троса к опоре 1У220-4тс заменить позиции 1 и 2 соответственно на СК-12-1А и СР-12-16

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка"
(протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ
на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)

Технологические и конструктивные
решения линейного объекта.
Искусственные сооружения.
1 этап строительства

Стадия Лист Листов
П 17

Натяжное изолированное крепление
троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770
с изолятором ПС70Е с глицим заземлением

ЗАО "Электросетьпроект"

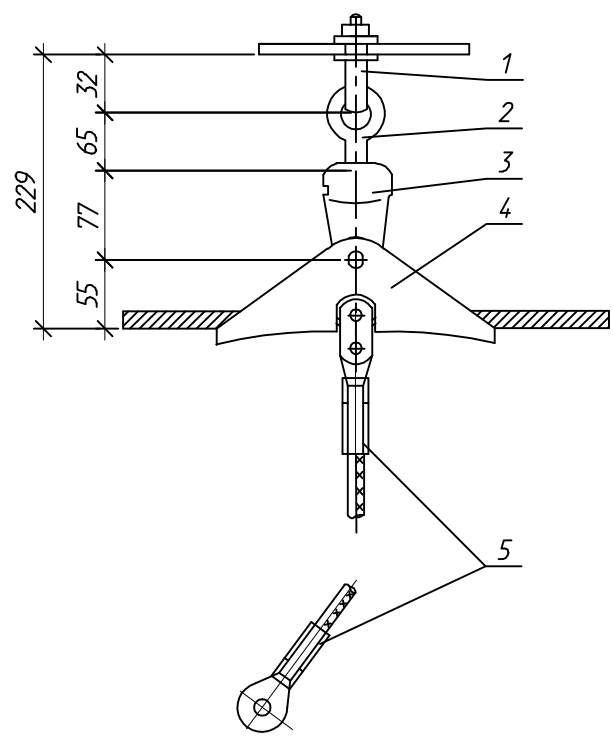
Согласовано

Взам. инв. №

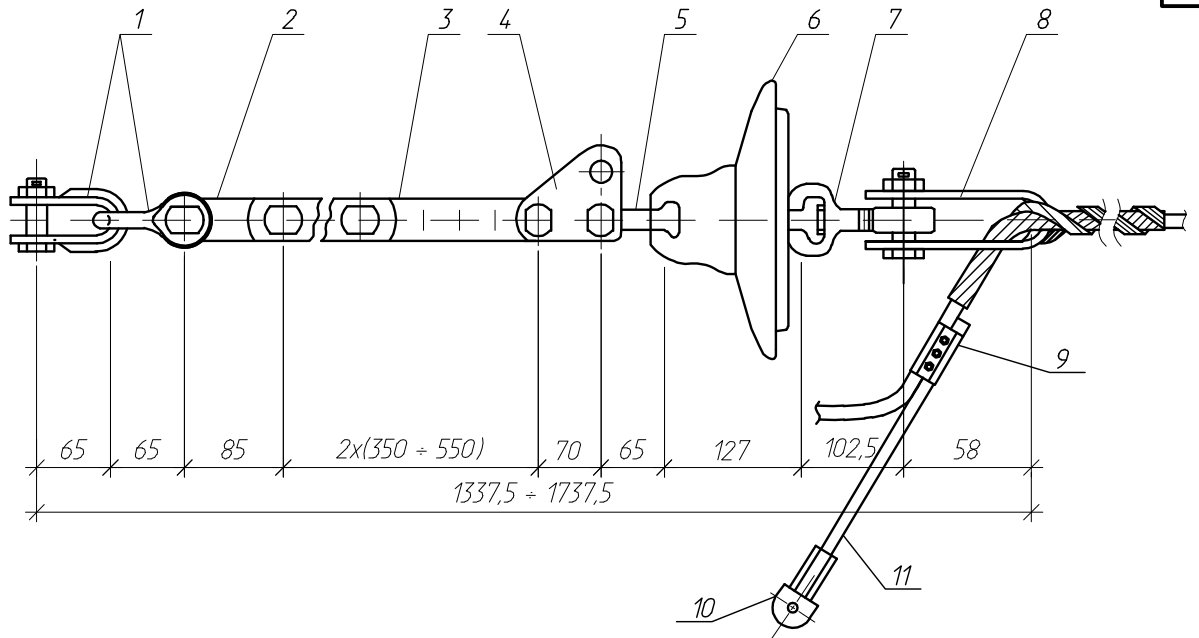
Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Еркина			25.11.22
Проверил		Кудеярова			25.11.22
Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22



Согласовано				Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
				1	КТП-7-3	Узел крепления	1	0,44	
				2	СРС-7-16	Серьга укороченная	1	0,32	
				3	У1К-7-16	Ушко	1	0,57	
				4	ПГН-2-6А	Зажим поддерживающий глухой	1	0,94	
				5	ЗПС-50-3	Зажим заземляющий	2	0,337	
Масса подвески, кг								2,944	
Взам. инв. №	Подп. и дата	2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ							
		Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)							
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист
		Разраб.		Еркина			25.11.22	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	П
		Проверил		Кудеярова			25.11.22		
								18	
Инв. № подл.		Н.Контр.		Кудеярова			25.11.22	Поддерживающее неизолированное крепление троса 9,2-МЗ-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770 с глухим заземлением	
								ЗАО "Электросетьпроект"	



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг
1	СК-12-1А	Скоба	2	0,95
2	ПР-12-6	Звено промежуточное	1	0,65
3	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	2	3,69
4	ПТМ-12-3	Звено промежуточное монтажное	1	1,8
5	СР-12-16	Серьга	1	0,41
6	ПС120Б	Изолятор линейный подвесной	1	3,9
7	У1-12-16	Ушко однолапчатое	1	1,05
8	НСО-11,8/12,0П-21(50)	Зажим натяжной спиральный с коушем К-120	1	3,7
9	ПА-2-2	Зажим соединительный плашечный	1	0,14
10	ЗПС-70-3	Зажим заземляющий	1	0,5
11	АС-70/11	Провод сталеалюминиевый, м	2	0,276

Масса арматуры, кг

18,082

Масса подвески, кг

21,982

В шлейфах анкерно-угловых опор установить плашечный зажим ПА-2-2 и выполнить заземление кабеля с помощью заземляющего зажима к опоре в одной точке.

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Еркина			25.11.22
Проверил		Кудярова			25.11.22
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22

Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства

Стадия	Лист	Листов
П	19	

Натяжное изолированное крепление ОКГТ с изолятором ПС120Б с глухим заземлением

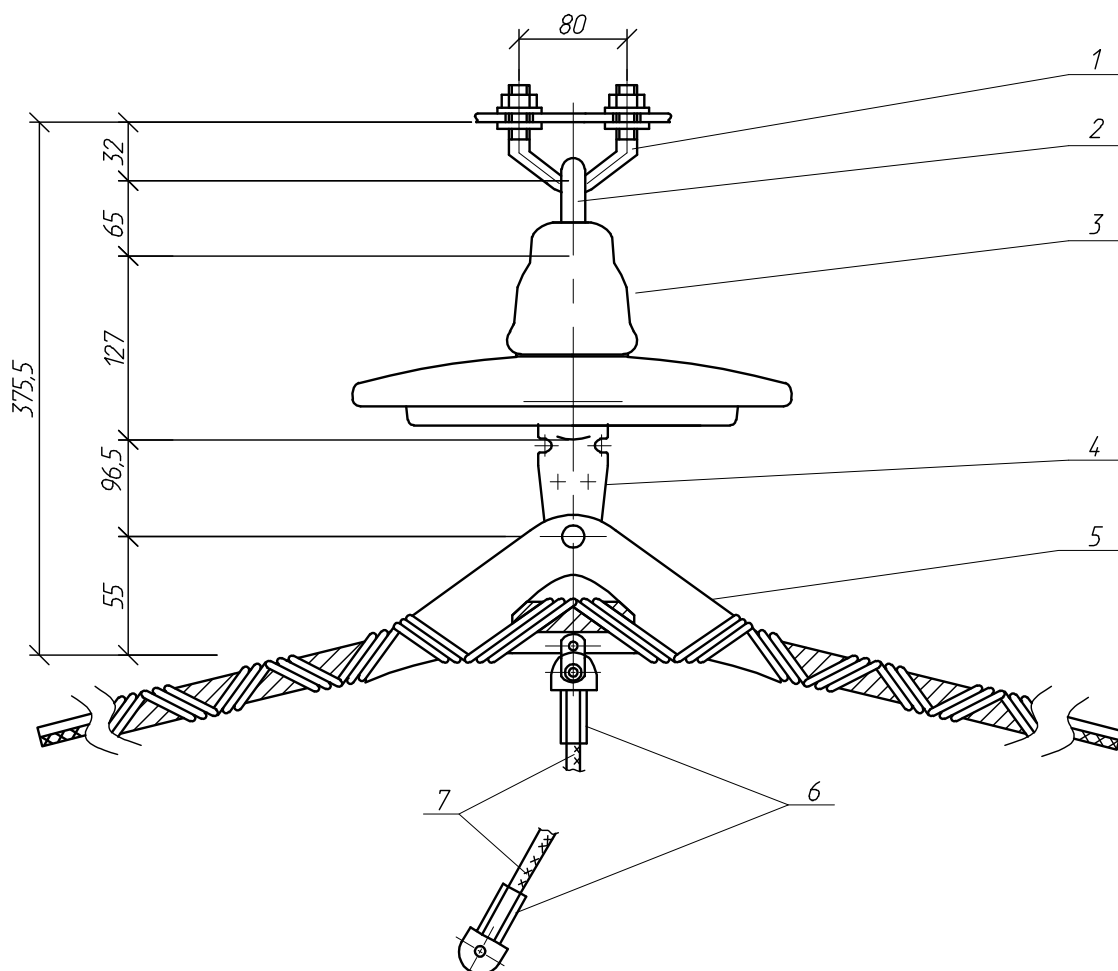
ЗАО "Электросетьпроект"

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата




Инв. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед., кг	Примечания
1	КГП-7-3	Узел крепления	1	0,44	
2	СРС-7-16	Серьга	1	0,32	
3	ПС70Е	Изолятор линейный подвесной	1	3,6	
4	У1-7-16	Ушко однолапчатое	1	0,62	
5	ПСО-11,8/12,0П-33	Зажим поддерживающий спиральный с лодочкой ЛТ-18 с лапкой для заземления	1	1,8	
6	ЗПС-70-3	Зажим заземляющий	2	0,5	
7	АС-70/11	Провод сталеалюминиевый, м	2	0,276	
Масса арматуры, кг				4,732	
Масса изолирующей подвески, кг				8,332	

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность – 2*1 км)			
Разраб.		Еркина			25.11.22	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Кудярова			25.11.22		П	20	
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22	Поддерживающее изолированное крепление ОКГТ с изолятором ПС70Е с глухим заземлением	ЗАО "Электросетьпроект"		

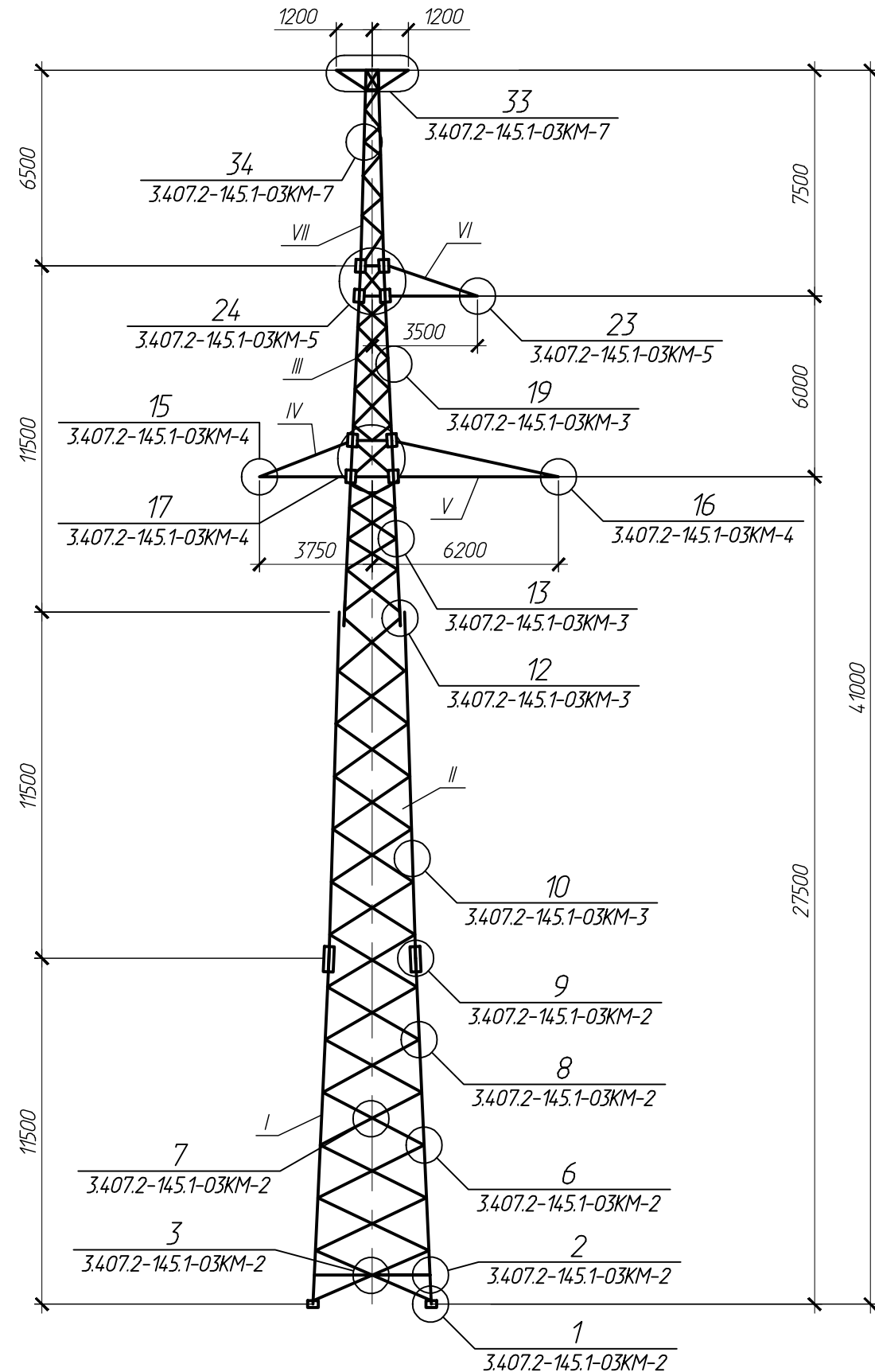
Согласовано

Взам. инв. №

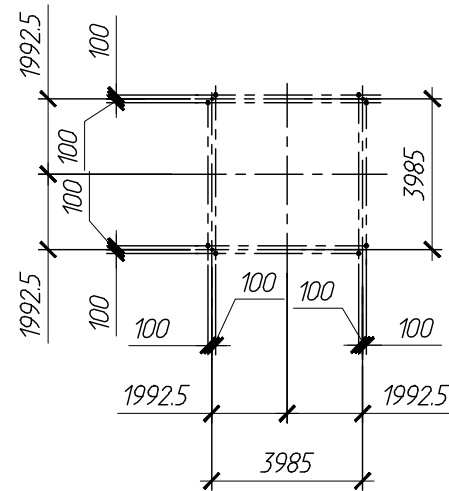
Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема расположения элементов опоры 2П220-1т



План расположения анкерных болтов

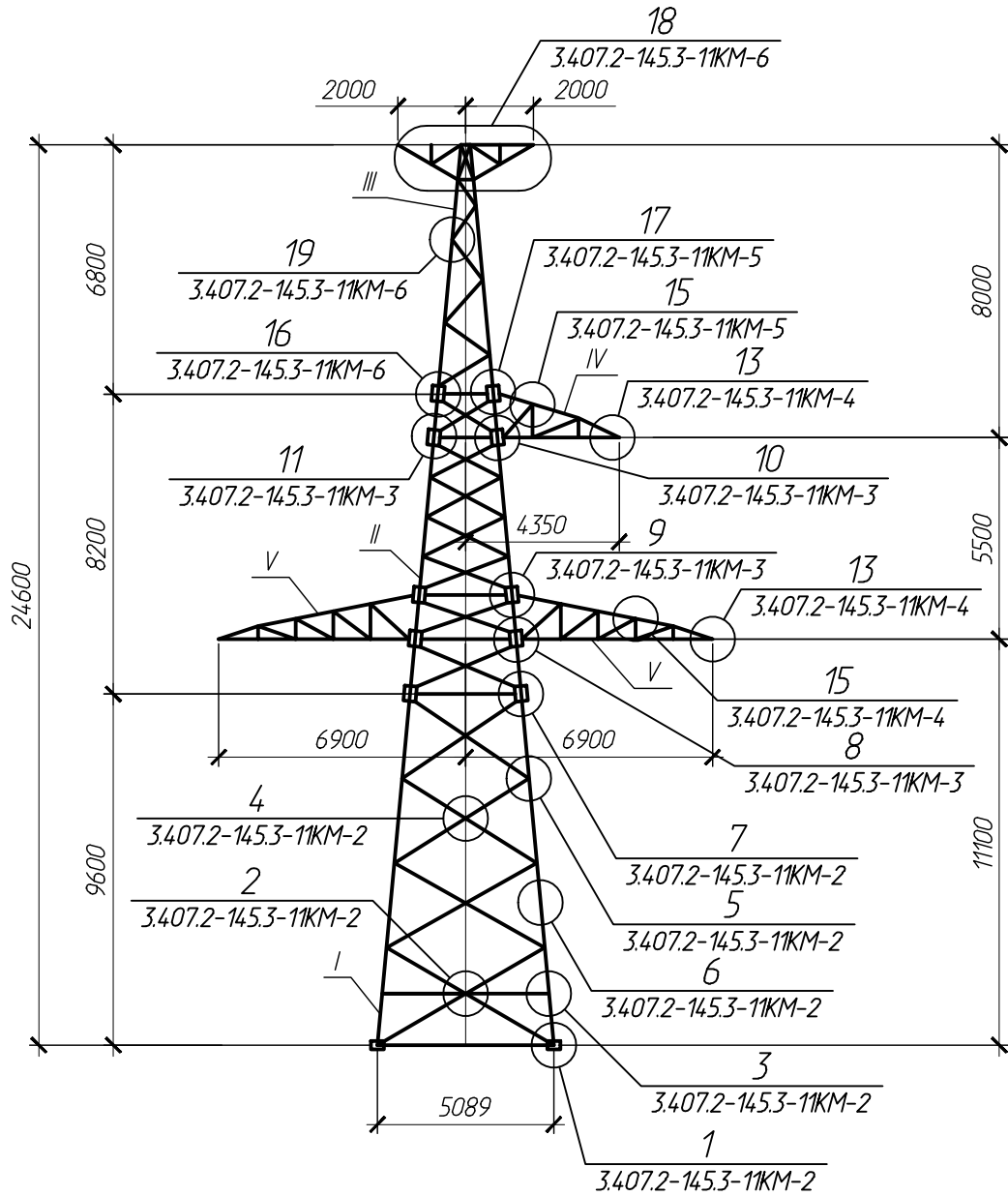


Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м		
I (нижняя секция)		1	L 100x7		33,0		С345-5	
		2	L 63x5		1,43			
		2	L 50x5		1,63			
		2	L 45x4		1,29			
II (средняя секция)		3	L 90x7		22,4	0,0195	С345-5	
		4	L 50x5		2,4			
		4	L 45x4		1,88			
		4	L 40x4		1,56			
III (верхняя секция)		5	L 70x6		16,1	0,0077	С345-5	
		6	L 50x5		3,1			
		6	L 45x4		2,3			
		6	L 40x4		1,86			
IV (траверса 3,75 м)		7	L 70x6		5,14	0,0325	С345-5	
		8	L 50x5		4,62			
		9	L 50x5		0,4			
		9	L 40x4		1,86			
VI (траверса 6,2 м)		10	L 80x6		9,43	0,0303	С345-5	
		11	L 63x5		8,18			
		12	L 63x5		0,29			
		12	L 50x5		2,74			
VII (траверса 3,5 м)		13	L 70x6		6,08	0,0303	С345-5	
		14	L 50x5		4,82			
		15	L 50x5		0,56			
		15	L 40x4		2,18			
VIII (тросостойка)		16	L 63x5		2,15		С345-5	
		17	L 50x5		3,26			
		17	L 45x4		1,73			
		17	L 40x4		0,84			

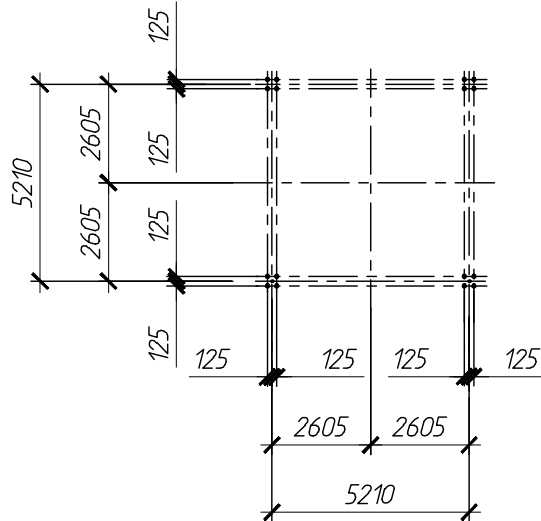
1. Чертежи опоры - материалы для проектирования, серия 3.407.2-145.1-13KM
Вес металла на опору 2П220-1т - 4,400 т
Вес опоры с метизами - 4,595 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 4,767 т
Масса метизов - 0,191 т
Масса цинка - 0,172 т

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	21
Проверил	Кудярова				25.11.22			
						Схема расположения элементов опоры 2П220-1т		
						ЗАО "Электросетьпроект"		

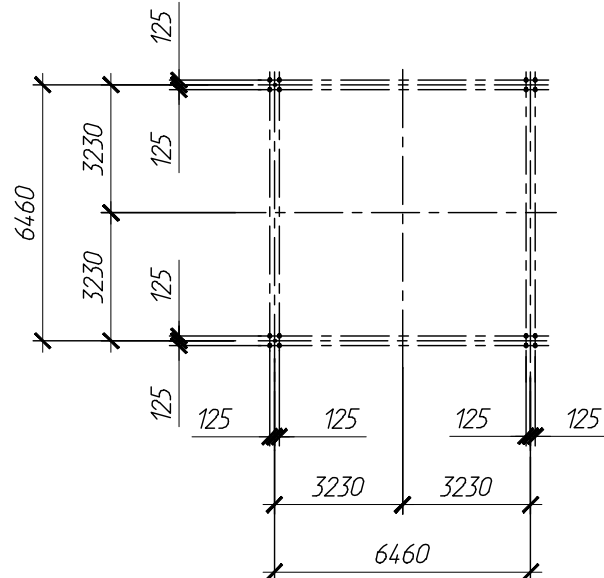
Схема расположения элементов опор
1У220-3т, 1У220-3т+5



План расположения анкерных
болтов опоры 1У220-3т



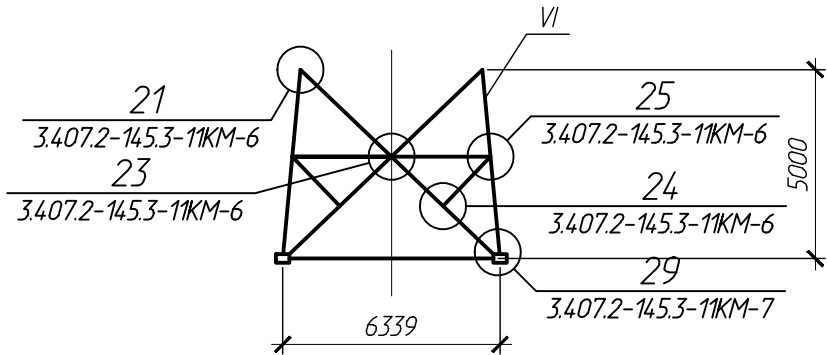
План расположения анкерных
болтов опоры 1У220-3т+5



Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение		Усилия для прикрепления			Наименование или марка метала	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м	
I (нижняя секция)		1	L 160x10		50,03		
		2	L 90x7		8,65		С345-5
II (верхняя секция)		3	L 125x8		34,58		С345-5
		4	L 90x7		6,95		
		4	L 70x6		4,74		
III (тросостойка с двумя тросами)		5	L 100x7		17,1		С345-5
		6	L 63x5		4,12		
IV (траверса 4,35 м)		7	L 100x7		15,05		С345-5
		8	L 80x6		6,85		
		9	L 70x6		4,12		
		9	L 63x5		4,25		
V (траверса 6,9 м)		10	L 110x8		22,3		С345-5
		11	L 80x6		9,26		
		12	L 70x6		3,92		
		12	L 63x5		3,89		
VI (подставка 5 м)		13	L 180x11		58,29		С345-5
		14	L 110x8		3,1		

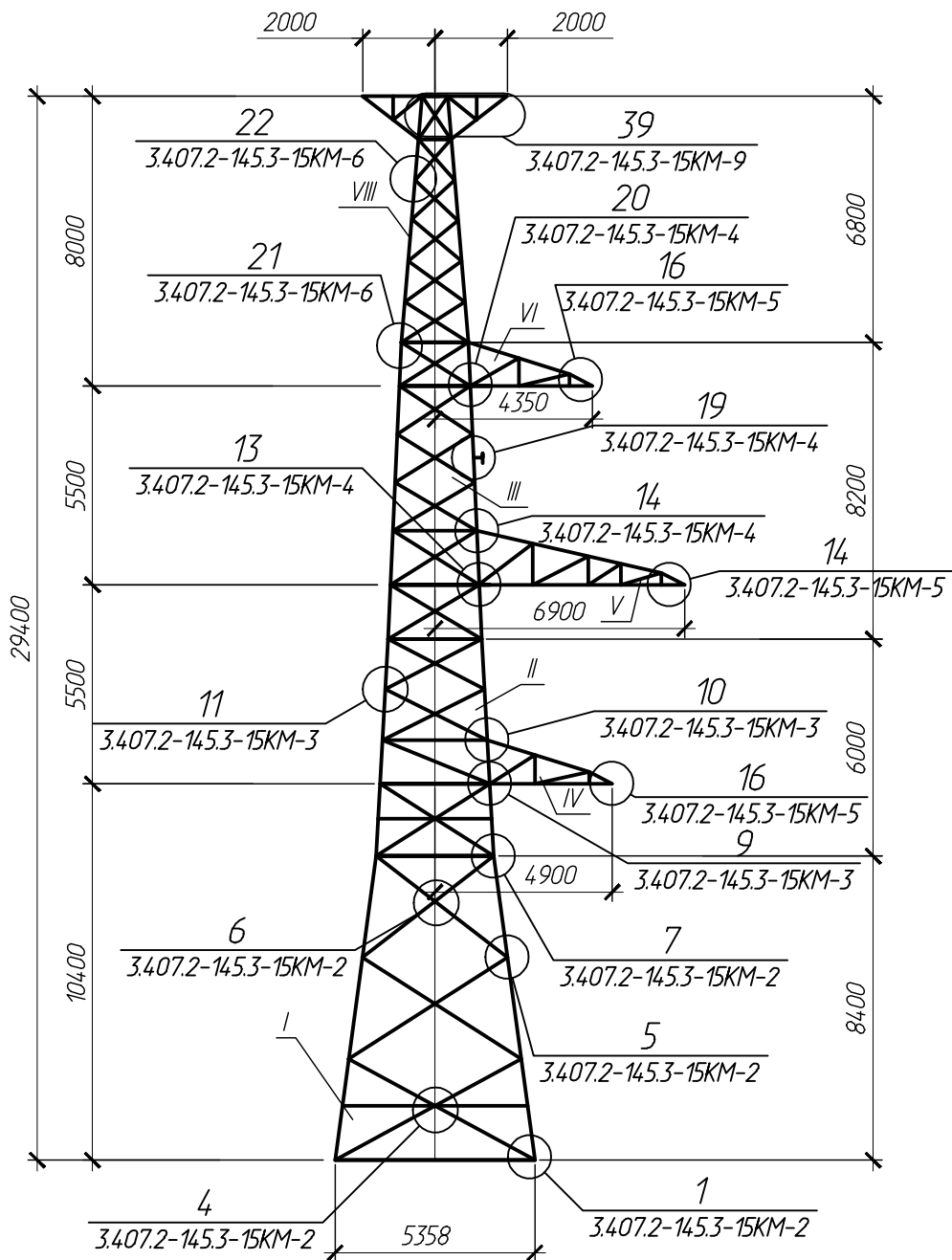
Подставка h=5,0 м
для опоры 1У220-3+5



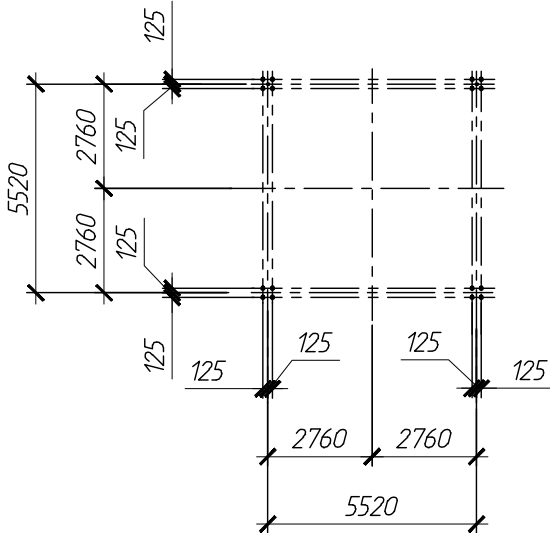
Чертежи опор - материалы для проектирования,
серия 3.407.2-145.3-09КМ
Вес металла на опору 1У220-3т - 8,794 т
Вес опоры с метизами - 9,186 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 9,529 т
Масса метизов - 0,376 т
Масса цинка - 0,343 т
Вес металла на опору 1У220-3т+5 - 11,018 т
Вес опоры с метизами - 11,484 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 11,914 т
Масса метизов - 0,450 т
Масса цинка - 0,430 т

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	22	
Проверил	Кудеярова				25.11.22				
						Схема расположения элементов опор 1У220-3т, 1У220-3т+5	ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22				

Схема расположения элементов опоры 1У220-4тс






План расположения анкерных болтов



Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м		
I (нижняя секция)		1	L 200x12		94,15		С345-5	
		2	L 90x7		7,39			
		2	L 80x6		5,03			
II (средняя секция)		3	L 160x10		73,54		С345-5	
		4	L 100x7		12,82			
		4	L 80x6		10,08			
III (верхняя секция)		5	L 140x9		40,89		С345-5	
		6	L 90x7		10,41			
		6	L 80x6		8,98			
IV (траверса)		7	L 100x7		11,53		С345-5	
		8	L 80x6		6,89			
		9	L 70x6		3,77			
		9	L 63x5		3,77			
V (траверса)		10	L 110x8		22,3		С345-5	
		11	L 80x6		9,26			
		12	L 70x6		3,92			
		12	L 63x5		3,89			
VI (траверса)		13	L 100x7		15,05		С345-5	
		14	L 80x6		6,85			
		15	L 70x6		4,12			
		15	L 63x5		4,25			
VIII (тросостойка с двумя тросами)		16	L 100x7		17,1		С345-5	
		17	L 63x5		4,12			

1. Чертежи опор - материалы для проектирования, серия 3.407.2-145.3-13KM
Вес металла на опору 1У220-4тс - 11,459 т
Вес опоры с метизами - 12,142 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 12,648 т
Масса метизов - 0,654 т
Масса цинка - 0,506 т

						2424-ВЛ-ТКР1ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	23	
Проверил	Кудеярова				25.11.22				
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Схема расположения элементов опоры 1У220-4тс		ЗАО "Электросетьпроект"	

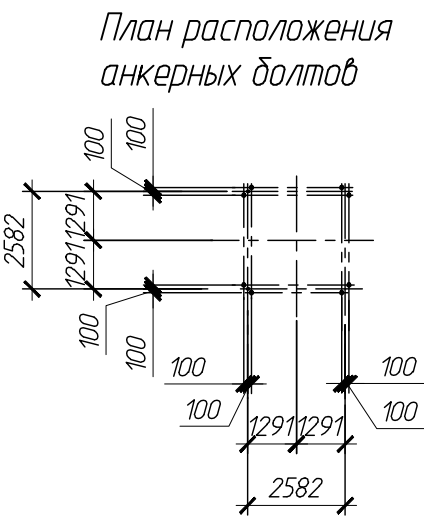
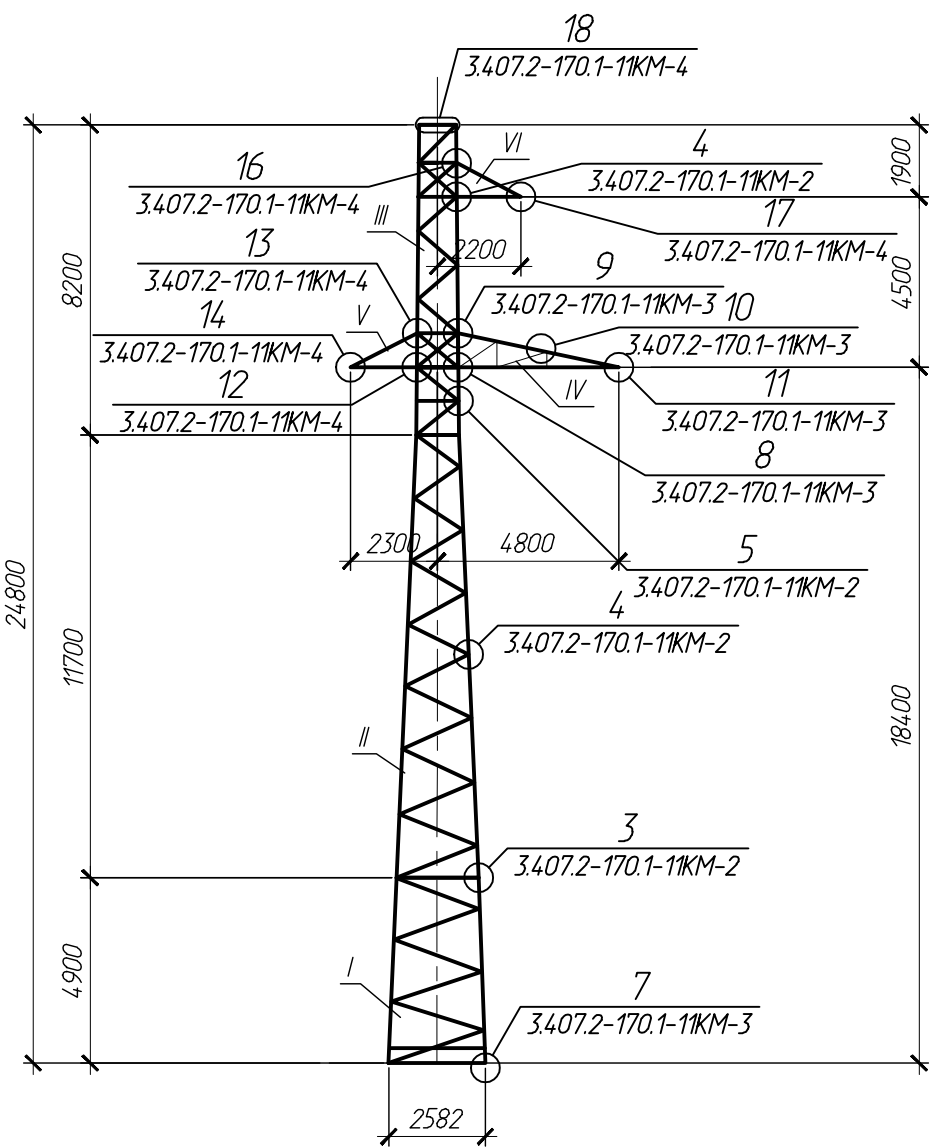
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема расположения элементов опоры 2П110-1-3,6



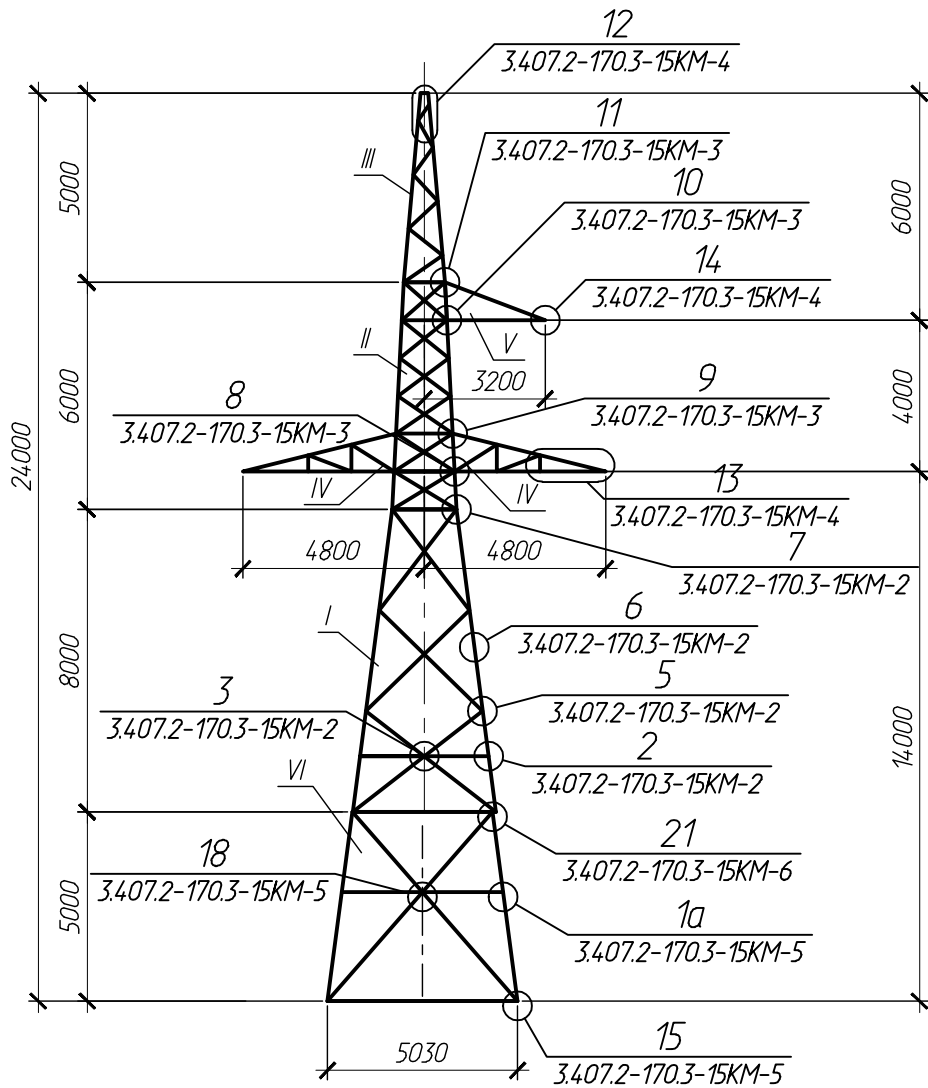
Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м		
I (нижняя секция)		1	L 80x6		16,79		С345-5	
		2	L 70x6		1,28			
		2	L 63x5		1,54			
		2	L 56x5		1,7			
		3	L 63x5		1,8			
		3	L 56x5		2,0			
II (средняя секция)		4	L 70x6		11,56		С345-5	
		5	L 63x5		3,91			
		5	L 56x5		3,23			
		6	L 63x5		3,78			
		6	L 56x5		4,58			
III (верхняя секция)		7	L 70x6		9,60		С345-5	
		8	L 56x5		3,98			
		8	L 50x5		2,31			
		9	L 56x5		4,65			
		9	L 50x5		3,07			
IV (траверса L=4,8 м)		10	L 70x6		6,98	0,039	С345-5	
		11	L 50x5		6,21			
		12	L 40x4		1,90			
V (траверса L=2,3 м)		13	L 63x5		2,70	0,027	С345-5	
		14	L 50x5		2,81			
		15	L 40x4		1,64			
VI (траверса L=2,2 м)		16	L 63x5		2,69	0,027	С345-5	
		17	L 50x5		2,76			
		18	L 40x4		1,60			

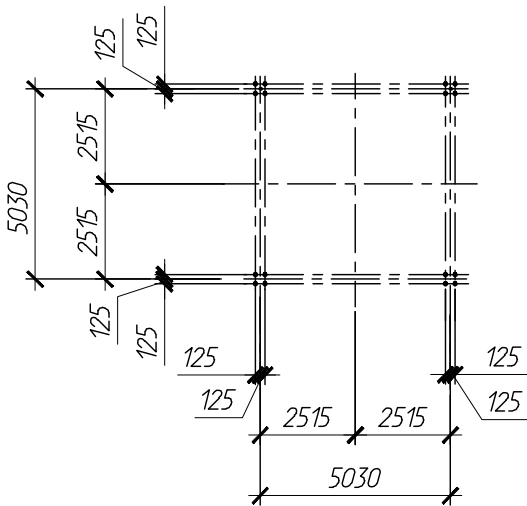
Чертежи опоры - материалы для проектирования, серия 3.407.2-170.1-09KM
Вес металла на опору 2П110-1-3,6 - 2,094 т
Вес опоры с метизами - 2,183 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 2,264 т
Масса метизов - 0,088 т
Масса цинка - 0,081 т

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	24
Проверил	Кудеярова				25.11.22			
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Схема расположения элементов опоры 2П110-1-3,6		ЗАО "Электросетьпроект"

Схема расположения элементов опоры 1У110-3+5



План расположения анкерных болтов для опоры 1У110-3+5



Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м		
I (нижняя секция)		1	L 140x9		34,0		С345-5	
		2	L 90x7		6,41			
		2	L 80x6		3,86			
		2	L 70x6		4,68			
		3	L 90x7		7,22			
		3	L 80x6		4,35			
		3	L 70x6		5,27			
II (верхняя секция)		4	L 100x7		25,42		С345-5	
		5	L 90x7		6,01			
		5	L 56x5		3,15			
		6	L 90x7		7,7			
III (тросостойка)		7	L 70x6		9,60		С345-5	
		8	L 40x7		2,56			
IV (траверса L=4,8 м)		10	L 90x7		15,78		С345-5	
		11	L 70x6		4,86			
		12	L 80x6		4,90			
		12	L 50x5		2,64			
V (траверса L=3,2 м)		13	L 90x7		13,50		С345-5	
		14	L 63x5		3,70			
		15	L 80x6		4,98			
		15	L 50x5		2,93			
VI (подставка L=5,0 м)		16	L 160x10		36,10		С345-5	
		17	L 125x8		3,44			

Чертежи опоры - материалы для проектирования, серия 3.407.2-170.3-13KM
Вес металла на опору 1У110-3+5 - 5,320 т
Вес опоры с метизами - 5,541 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 5,748 т
Масса метизов - 0,211 т
Масса цинка - 0,207 т




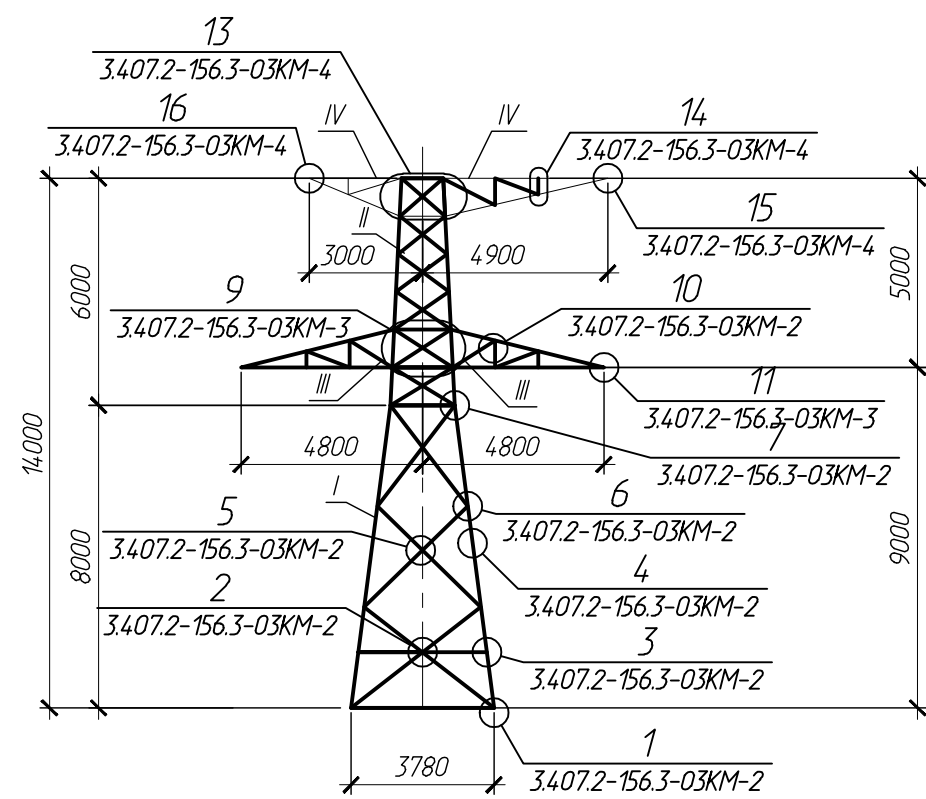
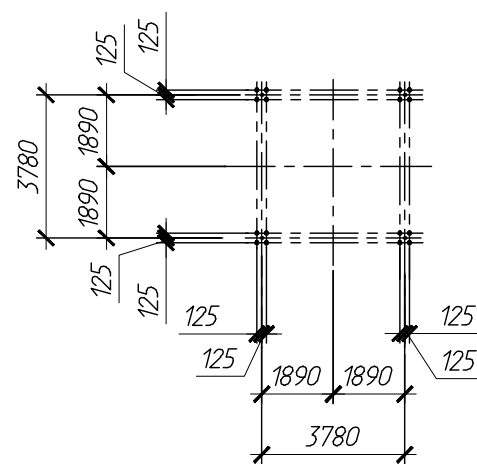
						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ			
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Дроздова			25.11.22		П	25	
Проверил		Кудярова			25.11.22				
Н.Контр.		Кудярова			25.11.22	Схема расположения элементов опоры 1У110-3+5	ЗАО "Электросетьпроект"		

Схема расположения элементов опоры 1У110-5



План расположения анкерных болтов для опоры 1У110-5



Марка элемента	Сечение			Усилия для прикрепления			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз.	Состав	A, тс	N, тс	M, тс*м		
I (нижняя секция)		1	L 140x9		35,42		С345-5	
		2	L 90x7		6,31			
		2	L 80x6		3,74			
		2	L 70x6		4,4			
		3	L 90x7		6,2			
		3	L 80x6		3,67			
		3	L 70x6		4,32			
II (верхняя секция)		4	L 100x7		19,67		С345-5	
		5	L 90x7		7,11			
		5	L 50x5		3,29			
		6	L 90x7		6,98			
		6	L 70x6		1,5			
		6	L 63x5		1,8			
III (траверса L=4,8 м)		6	L 50x5		2,9		С345-5	
		7	L 90x7		14,35			
		8	L 70x6		4,98			
		9	L 80x6		4,73			
IV (траверса L= 4,9 м)		9	L 50x5		2,63		С345-5	
		10	L 80x6		9,92			
		11	L 80x6		2,26			
V (траверса L= 3,0 м)		12	L 50x5		2,37		С345-5	
		13	L 80x6		9,92			
		14	L 80x6		2,45			
		15	L 50x5		2,37		С345-5	

Чертежи опоры - материалы для проектирования, серия 3.407.2-156.3
Вес металла на опору 1У110-5 - 3,731 т
Вес опоры с метизами - 3,885 т
Общий вес опоры с цинковым покрытием - 4,025 т
Масса метизов - 0,137 т
Масса цинка - 0,140 т

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	26
Проверил	Кудеярова				25.11.22			
						Схема расположения элементов опоры 1У110-5	ЗАО "Электросетьпроект"	
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22			

Установка фундаментов под анкерно-угловую опору 1У220-3т

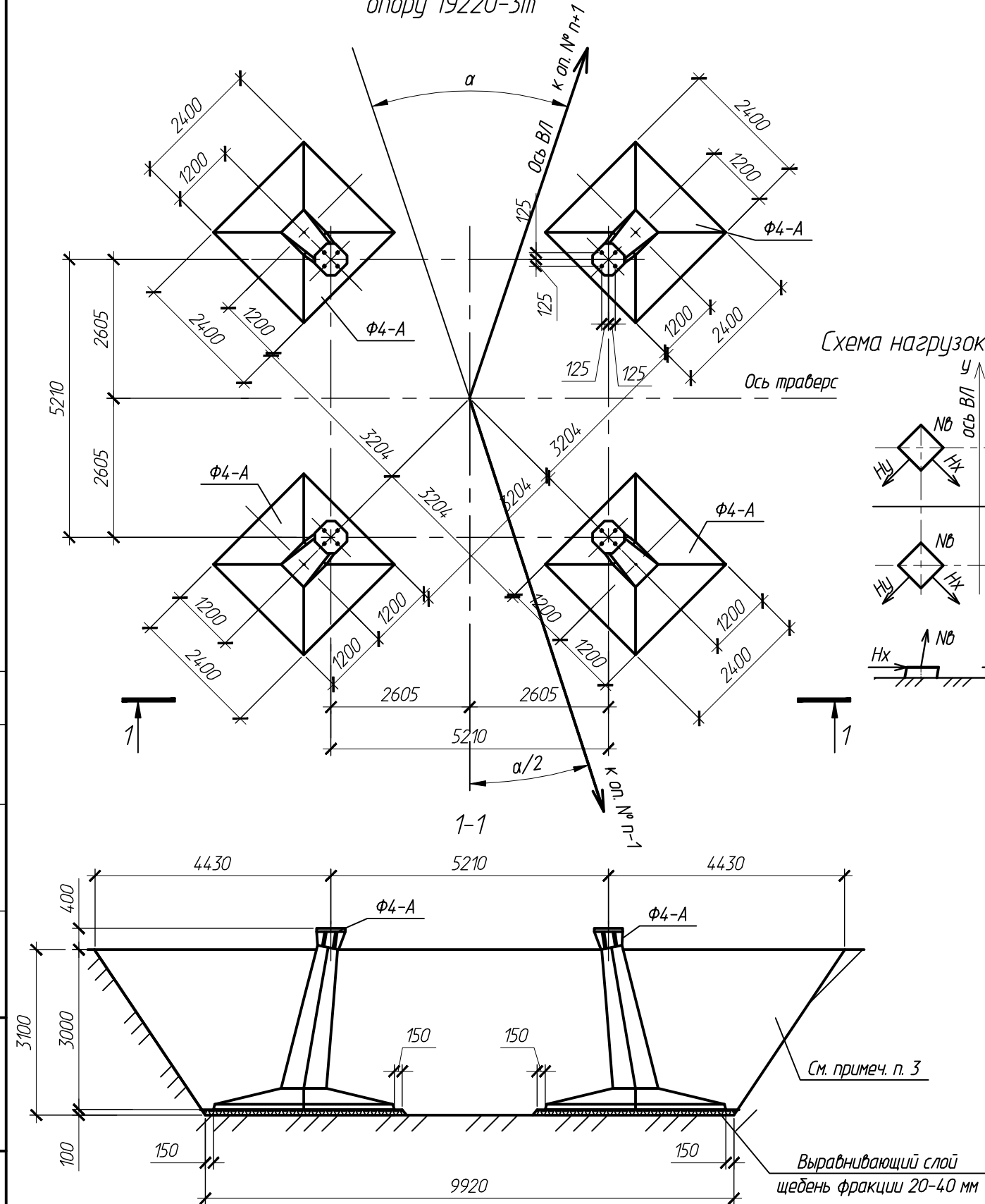
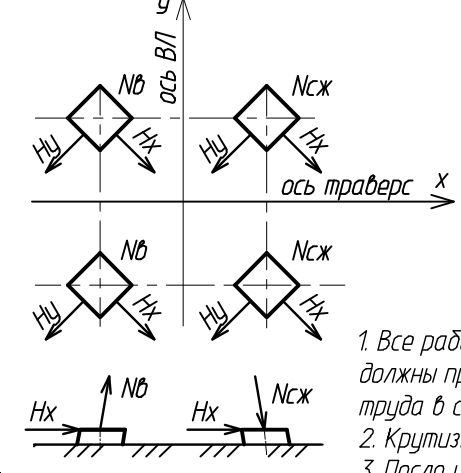


Схема нагрузок на фундаменты



1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
2. Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
3. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
4. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
5. Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветренный J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 д.ед.
6. Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=107,03 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Pср=11,3 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Pmax=13,7 тс/м².
7. На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна-отко-сов	Срезка раститель-ного грунта, с последующим возвращением м/м³	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработанным грунтом, м³	Выравниваю-щий слой из щебня, м³
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка								
2	1У220-3т	право 0°03'	4Ф4-А	1,0,67	0,1/19,6	450,6	439,7	2,9
ВЛ 220 кВ НПС-4 - Речушка								
2	1У220-3т	право 03°59'	4Ф4-А	1,0,67	0,1/19,6	450,6	439,7	2,9

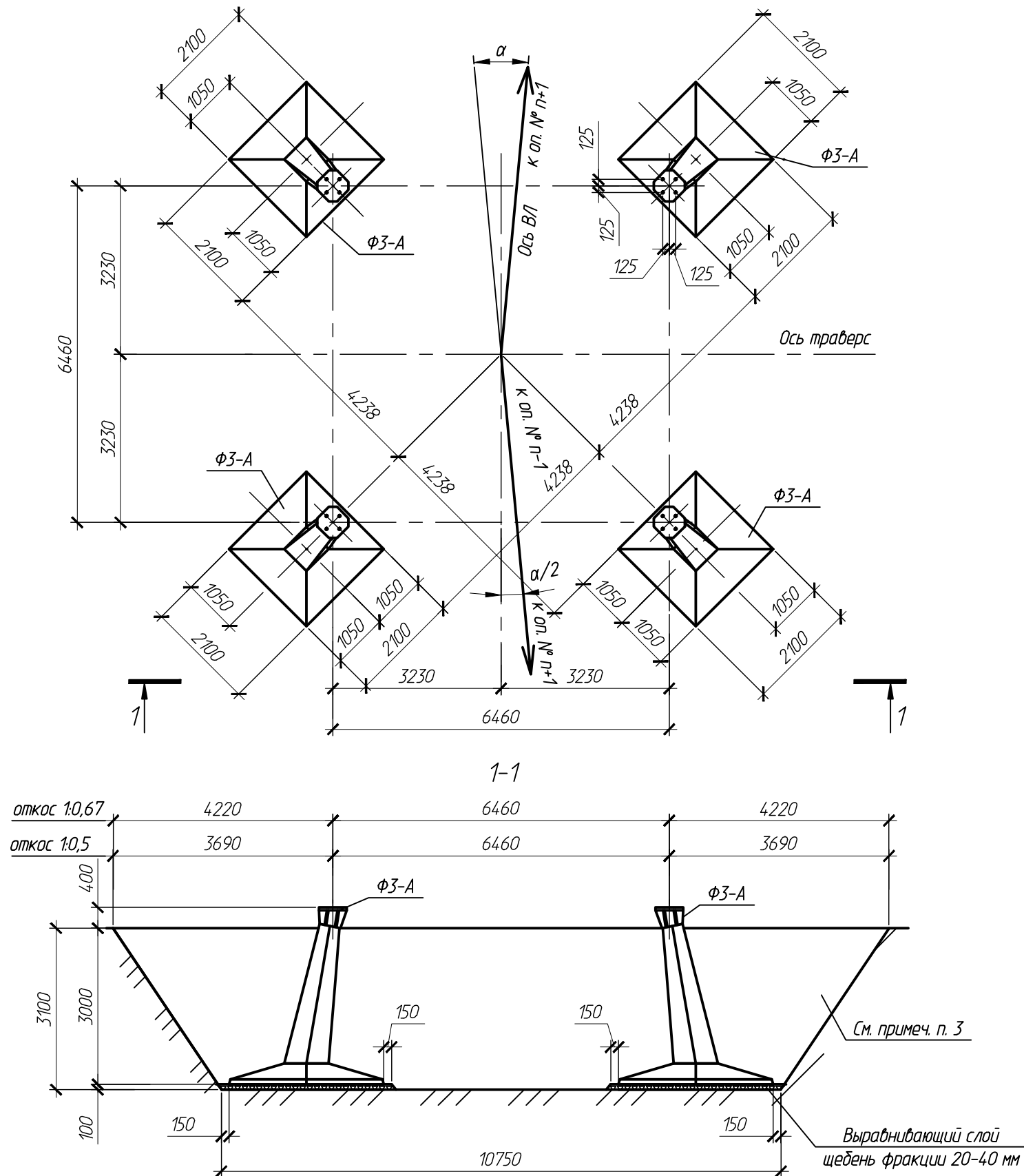
Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Nсж	Hx	Hу	Nб	Hx	Hу	Nсж	Hx	Hу	Nб	Hx	Hу
Нормальный режим	30,79	2,25	1,03	25,93	1,54	0,14	39,54	2,93	1,34	34,32	2,0	0,18
Аварийный режим	25,7	1,35	2,02	20,46	0,86	0,04	32,93	1,75	2,62	27,2	1,11	0,05

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Разраб.	Дроздова				25.11.22			
Проверил	Кудеярова				25.11.22	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства		
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т		
						Стадия	Лист	Листов
						П	28	
						ЗАО "Электросетьпроект"		

Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т+5



Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда- мента	Крути- зна- отко- сов	Срезка раститель- ного грунта, с последующим возвращением м/м³	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработан- ным грунтом, м³	Выравниваю- щий слой из щебня, м³
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка								
1	1У220-3т+5	лево 5°44′	4Ф3-А	1:0,67	0,1/22,0	514,5	505,4	2,3
5		право 0°29′		1:0,67	0,1/22,0	514,5	505,4	2,3
ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка								
1	1У220-3т+5	0°	4Ф3-А	1:0,67	0,1/22,0	514,5	505,4	2,3
5		право 0°54′		1:0,5	0,1/19,0	471,5	462,4	2,3

- Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
- Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
- После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
- Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тв Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветренный J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; е=0,447 д.ед.
- Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тв) Rs=106,12 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Рср=11,4 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Рмах=16,3 тс/м².
- На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	29
Проверил	Кудеярова				25.11.22			
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т+5		ЗАО "Электросетьпроект"

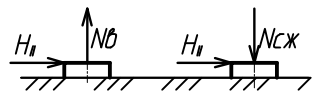
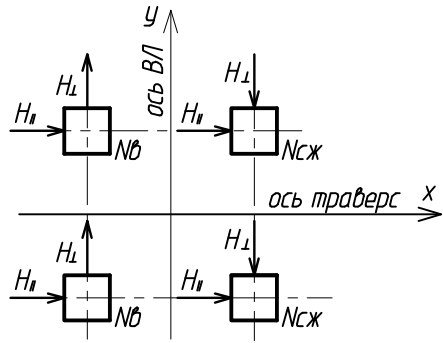
Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нх	Ну	№	Нх	Ну	Нсж	Нх	Ну	№	Нх	Ну
Нормальный режим	23,54	1,79	0,42	16,82	1,26	0,06	29,92	2,32	0,55	22,7	1,63	0,08
Аварийный режим	18,41	0,88	1,18	11,31	0,57	0,17	23,2	1,15	1,53	15,59	0,74	0,22

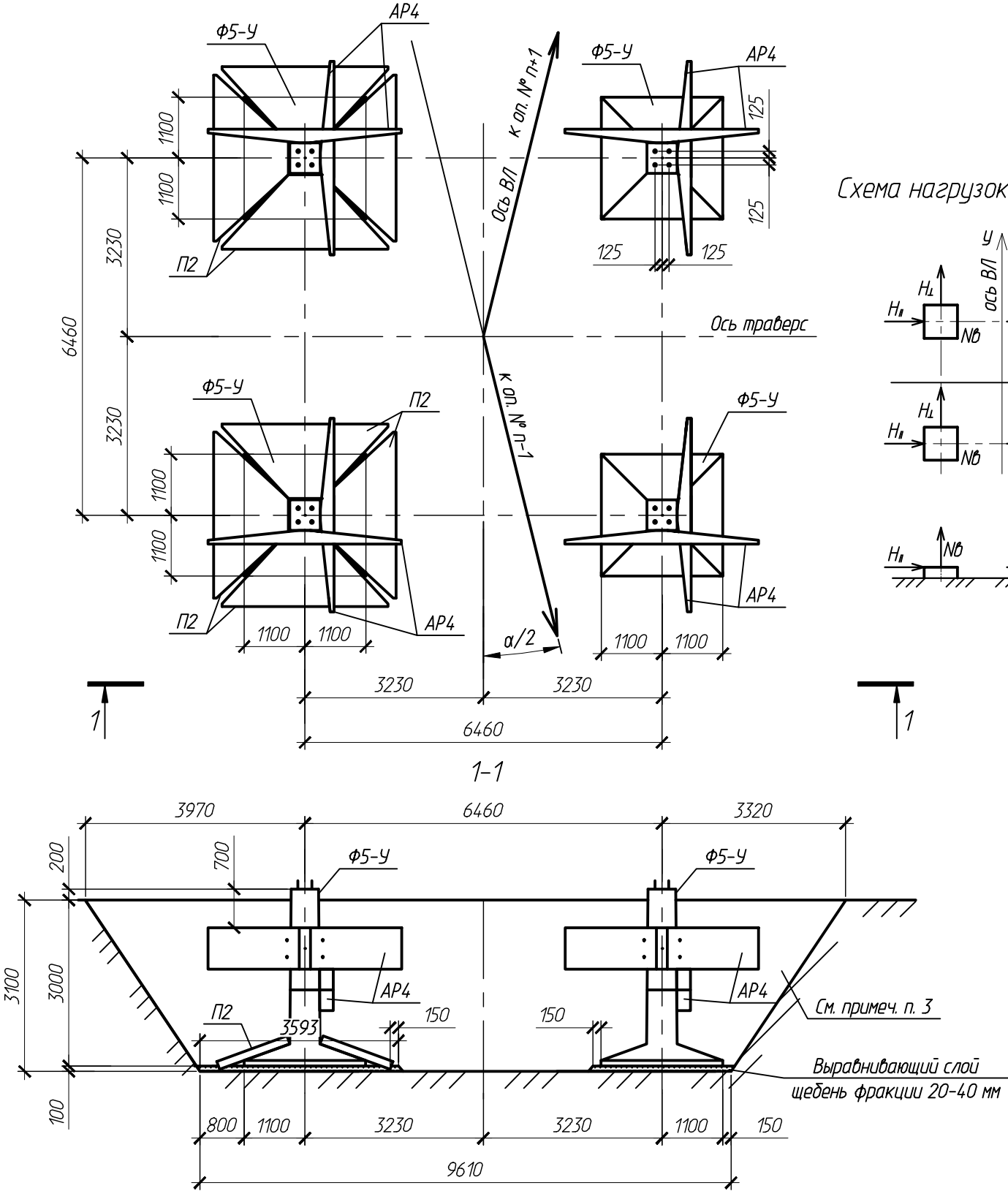
Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-3т+5

Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна отко-сов	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработанным грунтом, м³	Выравнивающий слой из щебня, м³
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка							
6	1У220-3т+5	право 90°00'	4Ф5-У+8АР4+8П2	1,0,67	404,3	387,1	3,8

Схема нагрузок на фундаменты



1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
2. Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
3. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
4. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
5. Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильновыветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 дед.
6. Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=106,43 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Pср=15,6 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Pмах=38,0 тс/м².
7. На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.



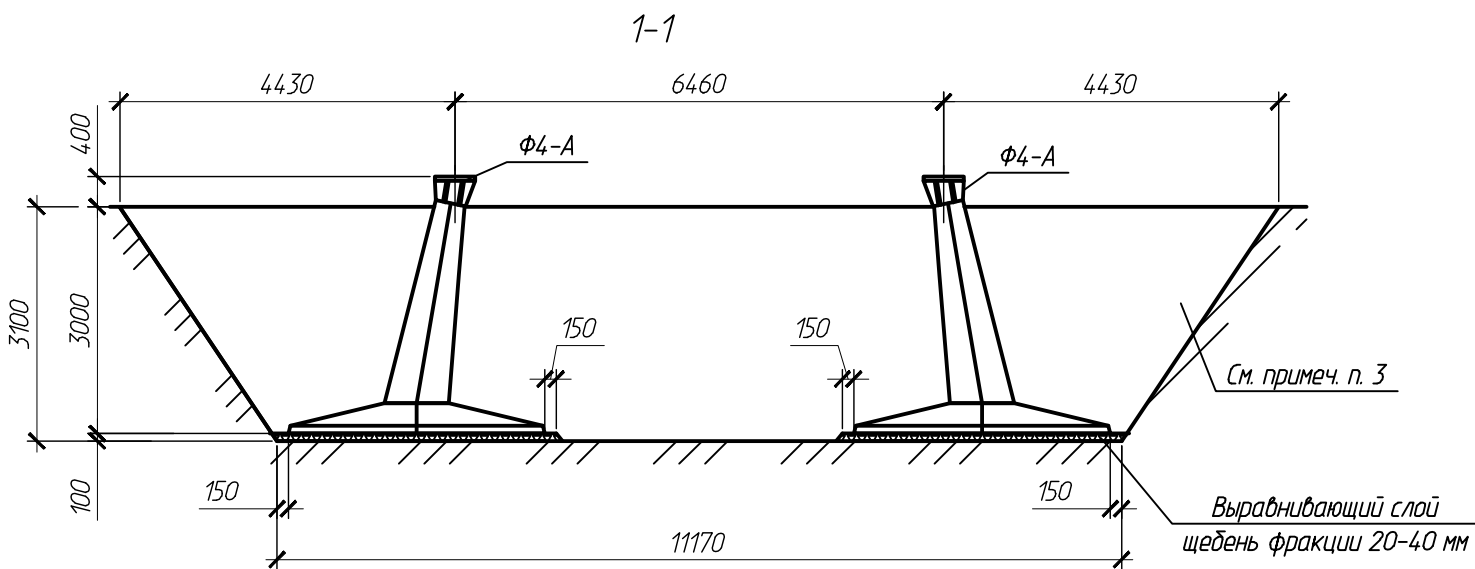
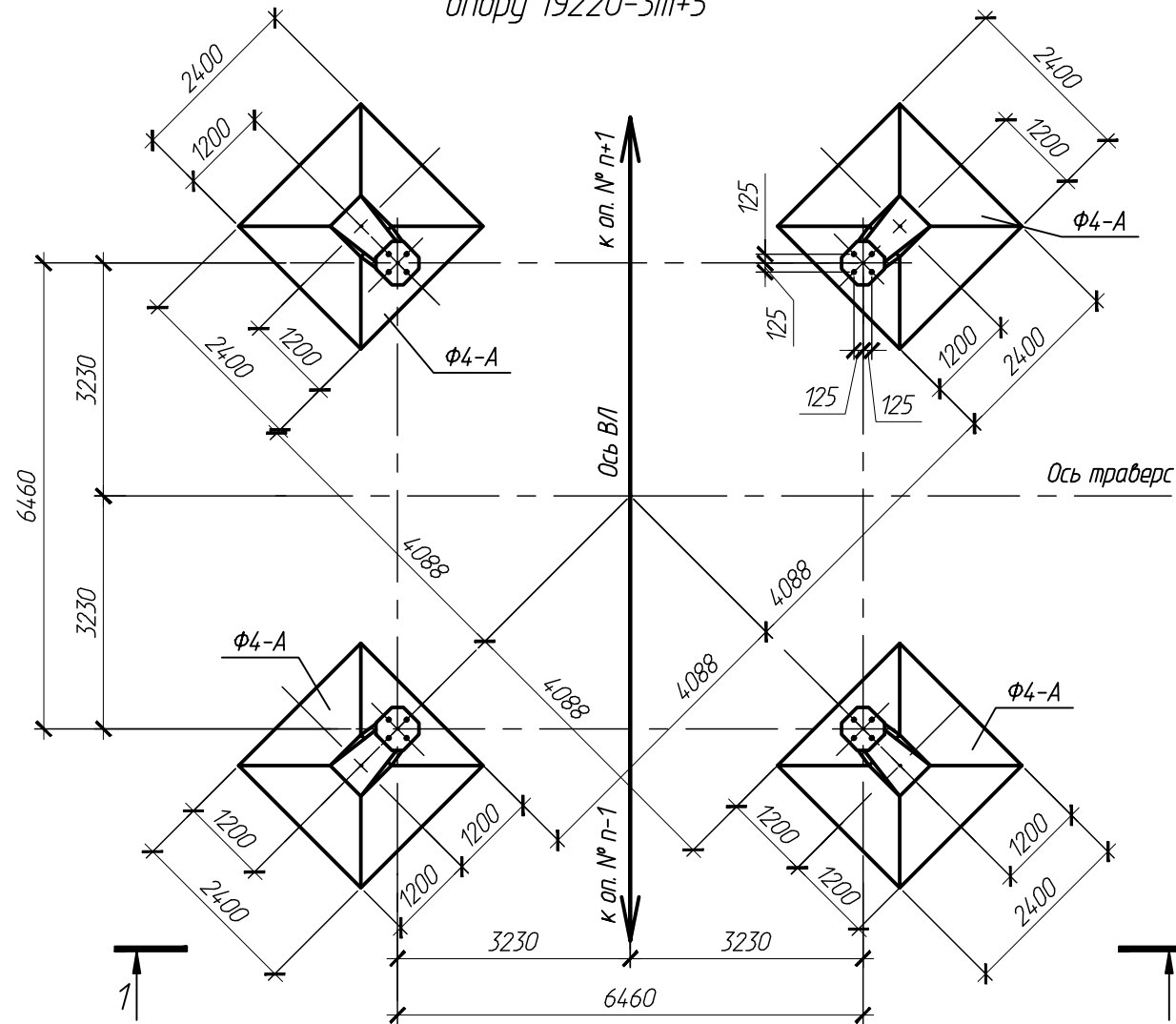
Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нн	Нл	Нб	Нн	Нл	Нсж	Нн	Нл	Нб	Нн	Нл
Нормальный режим	43,95	7,51	4,86	35,89	5,72	3,8	56,66	9,71	6,27	47,28	7,5	5,0
Аварийный режим	42,18	7,17	4,63	6,39	5,59	3,55	56,04	9,25	5,96	46,22	7,35	4,71

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

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Установка фундаментов под анкерно-угловую опору 19220-3т+5



Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нх	Ну	Нб	Нх	Ну	Нсж	Нх	Ну	Нб	Нх	Ну
Нормальный режим	32,39	2,18	1,05	25,88	1,47	0,21	41,44	2,84	1,37	34,46	1,92	0,27
Аварийный режим	24,63	0,91	2,26	18,14	0,5	-0,57	31,31	1,19	2,93	24,34	0,66	-0,74

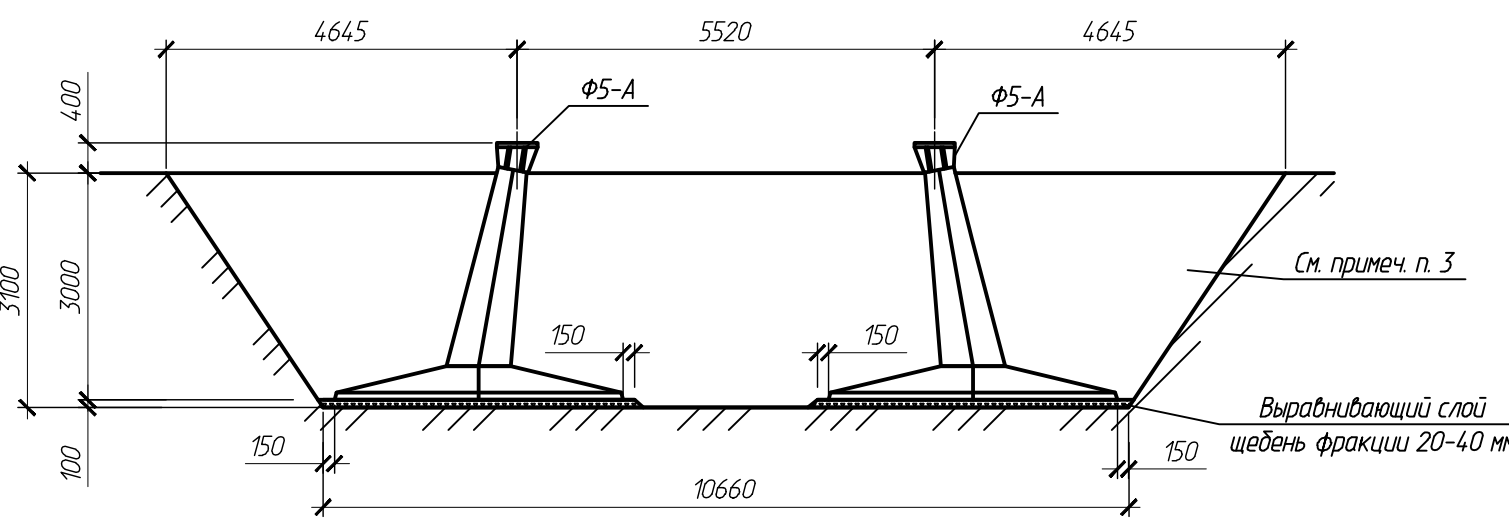
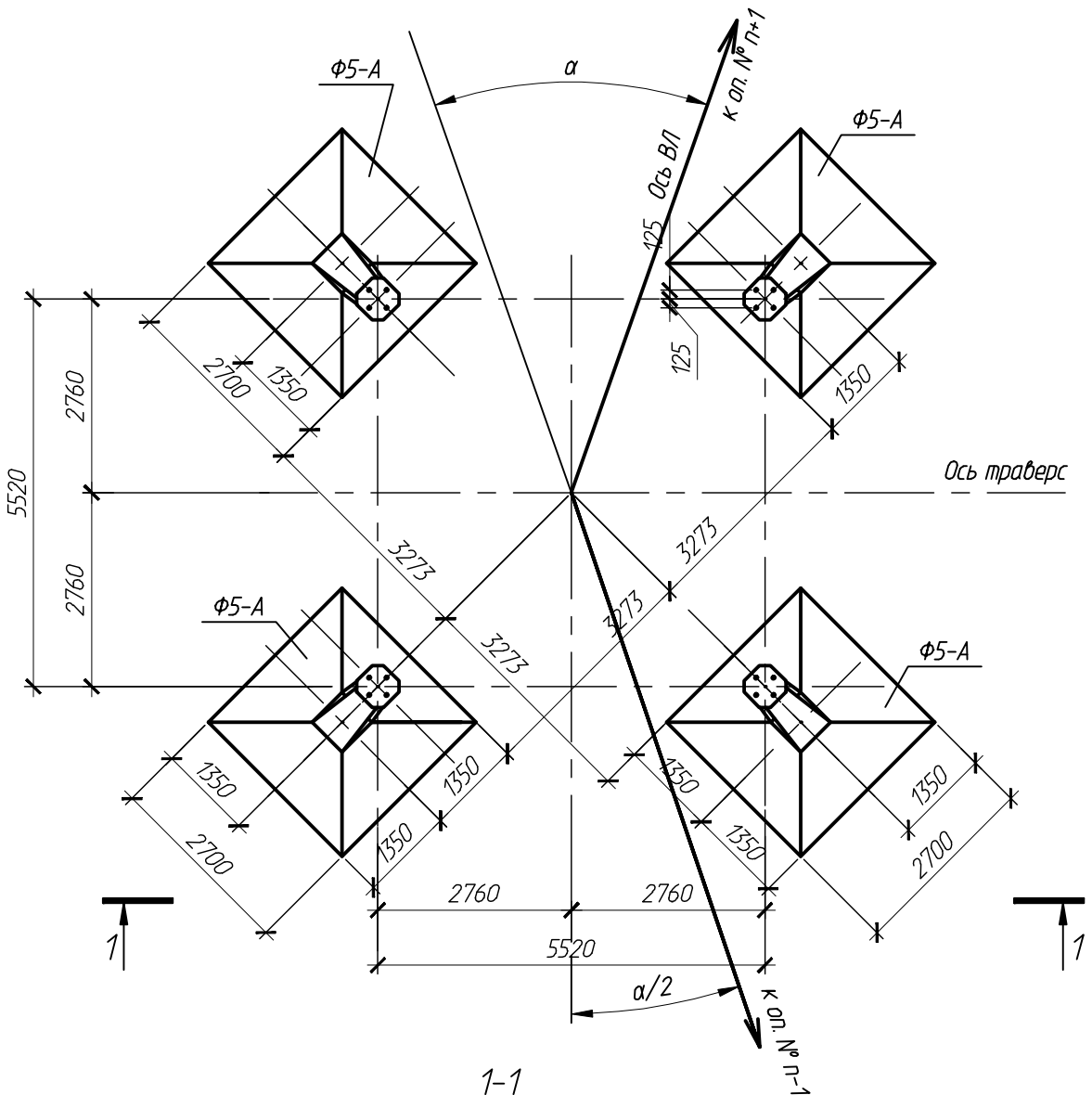
Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна-отко-сов	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработанным грунтом, м³	Выравнивающий слой из щебня, м³
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка							
5а	19220-3т+5	0°	4Ф4-А	10,67	548,5	537,6	2,9

- Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
- Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
- После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
- Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевритовый, малопрочный, сильновыветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 д.ед.
- Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=107,03 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Rср=11,6 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Rмах=16,1 тс/м².
- На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

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

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Установка фундаментов
под анкерно-угловые опоры 1У220-4тс



Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нх	Ну	Нб	Нх	Ну	Нсж	Нх	Ну	Нб	Нх	Ну
Нормальный режим	29,71	2,17	-0,73	23,41	1,5	-0,48	37,98	2,82	-0,95	32,22	1,95	-0,63
Аварийный режим	25,39	1,33	-0,04	19,11	0,85	-0,64	32,37	1,74	-0,05	25,62	1,11	-0,83

Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна-отко-сов	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработанным грунтом, м³	Выравнивающий слой из щебня, м³
ВЛ 110 кВ Речушка - Кежемская							
6	1У220-4тс	право 60°39'	4Ф5-А	10,67	507,4	493,8	3,6
ВЛ 220 кВ Братская ГЭС- Речушка							
7	1У220-4тс	право 04°37'	4Ф5-А	10,67	507,4	493,8	3,6

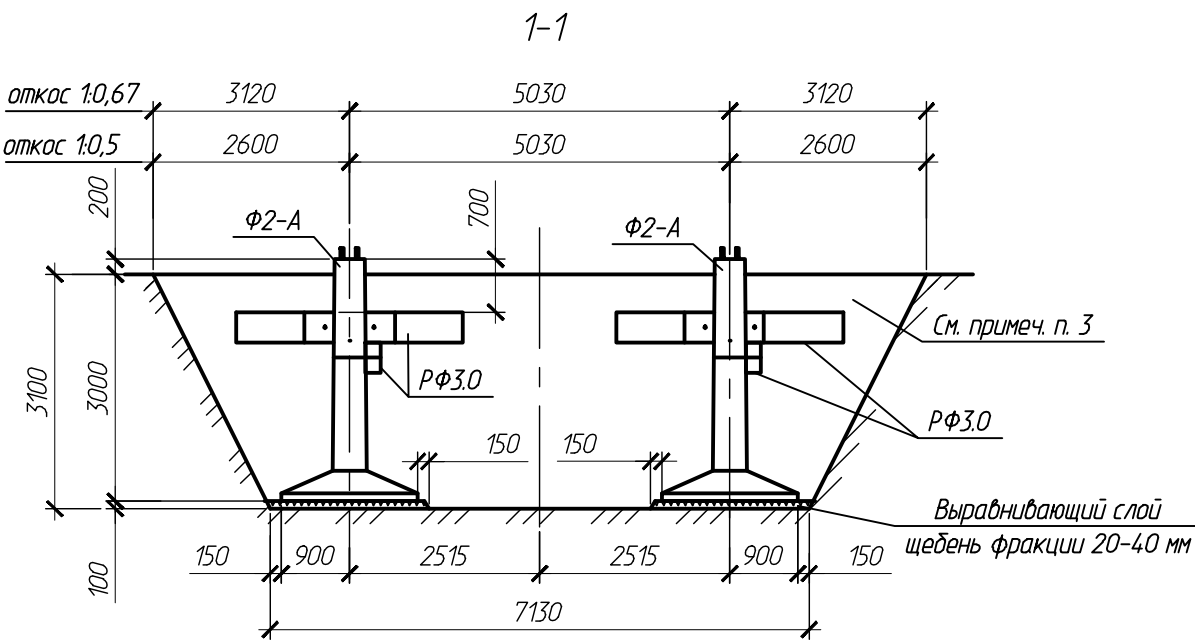
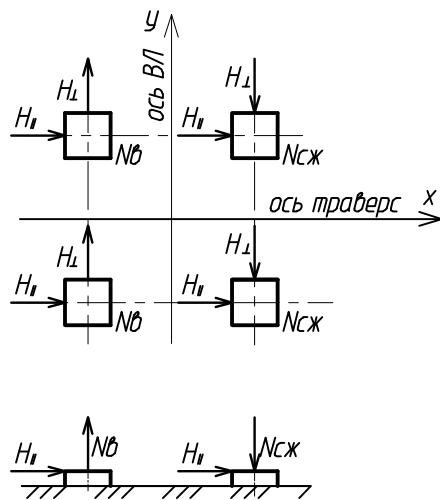
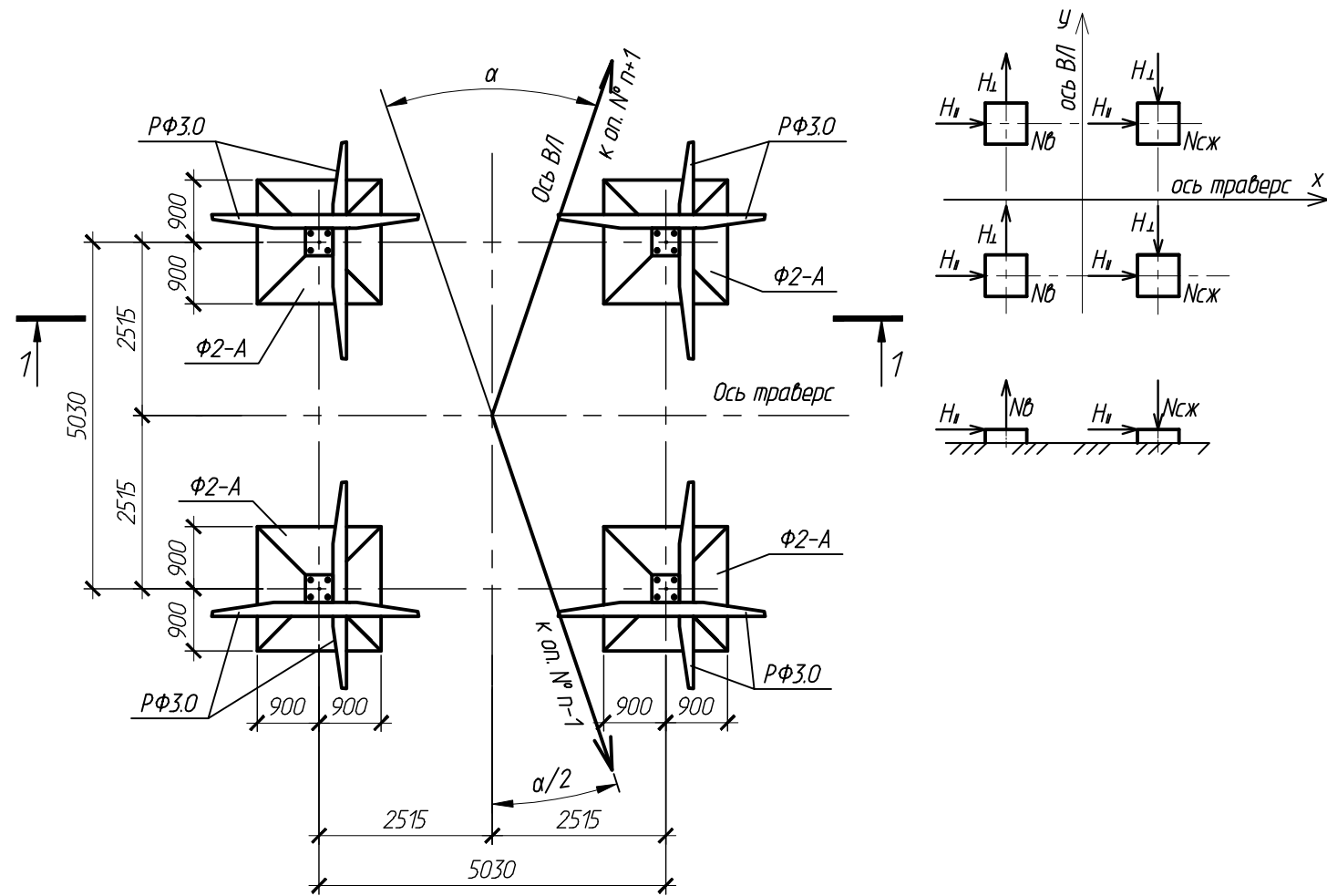
- Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
- Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
- После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
- Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевритовый, малопрочный, сильновыветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 д.ед.
- Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=107,94 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Рср=10,1 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Рмах=11,6 тс/м².
- На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	32
Проверил	Кудеярова				25.11.22			
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У220-4тс		
						ЗАО "Электросетьпроект"		

[illegible]

Установка фундаментов
под анкерно-угловые опоры 1У110-3+5

Схема нагрузок на фундаменты



Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нн	Нл	Нб	Нн	Нл	Нсж	Нн	Нл	Нб	Нн	Нл
Нормальный режим	15,96	2,08	2,68	13,21	2,02	1,63	20,47	2,68	3,4517	,522	,66	2,16
Аварийный режим	18,57	2,03	3,5	15,83	2,63	1,71	20,47	2,61	4,52	20,92	3,46	2,27

Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда- мента	Крути- зна отко- сов	Срезка раститель- ного грунта, с последующим возвращением м/м³	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработан- ным грунтом, м³	Выравниваю- щий слой из щебня, м³
ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская								
2	1У110-3+5	лево 4°53′	4Ф2-А+8РФ3.0	1:0,67	0,1/12,6	267,2	259,0	1,8
5		право 23°21′		1:0,5	0,1/10,4	236,0	227,8	1,8
ВЛ 110 кВ Речушка – Видим								
2	1У110-3+5	лево 1°12′	4Ф2-А+8РФ3.0	1:0,67	0,1/12,6	267,2	259,0	1,8

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
2. Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
3. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
4. Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
5. Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 дед.
6. Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=105,21 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Pср=11,3 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Pмах=27,0 тс/м².
7. На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ		
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства	Стадия	Лист
Разраб.	Дроздова				25.11.22		П	34
Проверил	Кудеярова				25.11.22			
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У110-3+5		
						ЗАО "Электросетьпроект"		

Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У110-3+5 (фундамент Ф3-А)

Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна-отко-сов	Срезка раститель-ного грунта, с последующим возвращением м/м³	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработанным грунтом, м³	Выравниваю-щий слой из щебня, м³
ВЛ 110 кВ Речушка - Кежемская								
1	1У110-3+5	0°	4Ф3-А	1,0,67	0,1/18,0	407,1	398,0	2,3
ВЛ 110 кВ Речушка - Видим								
1	1У110-3+5	0°	4Ф3-А	1,0,67	0,1/18,0	407,1	398,0	2,3
5		лево 2°34'	4Ф3-А	1,0,67	0,1/18,0	407,1	398,0	2,3

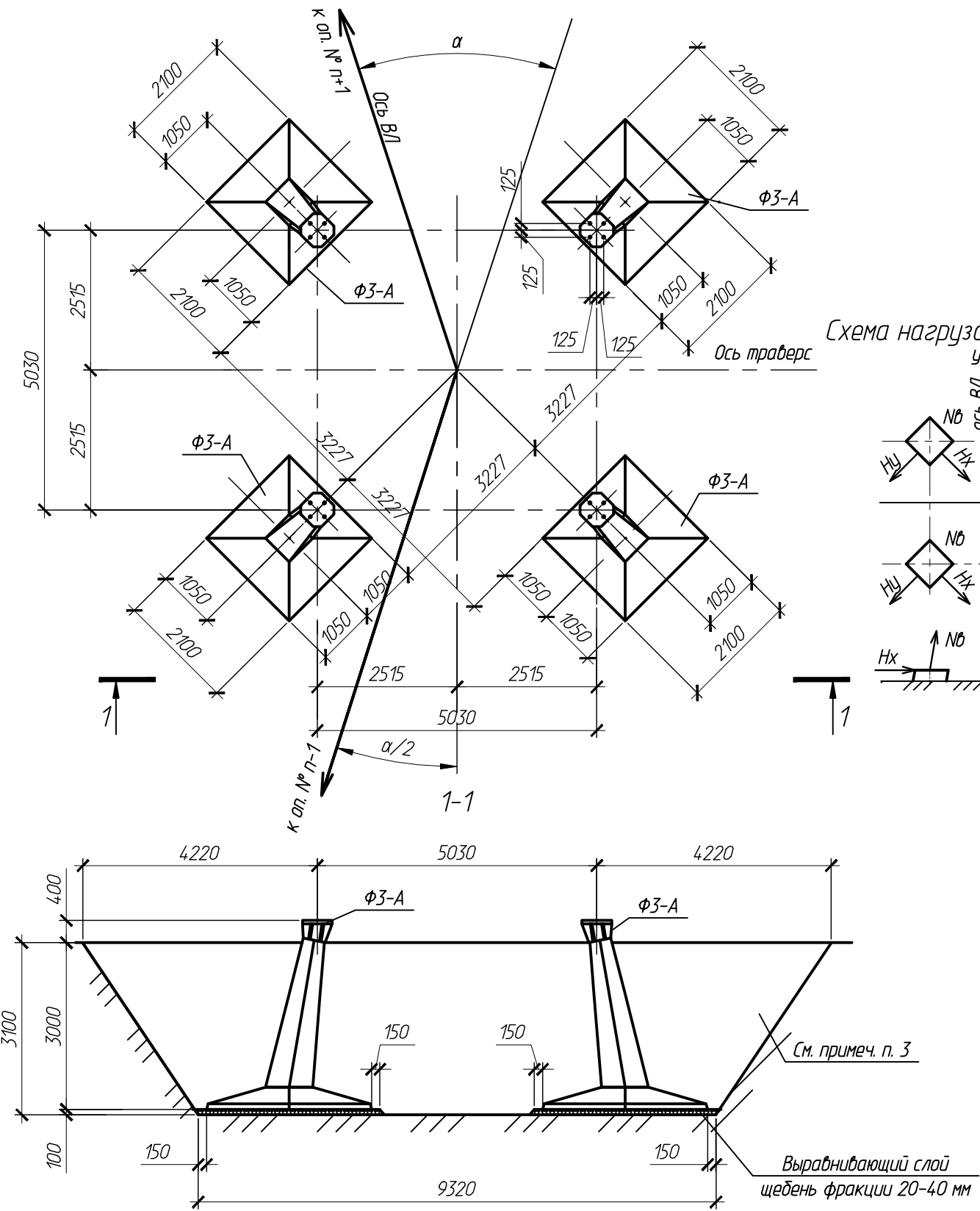
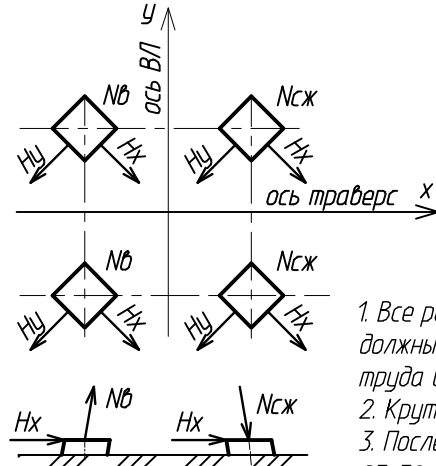


Схема нагрузок на фундаменты



- Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
- Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
- После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
- Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 д.ед.
- Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=106,12 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Rср=11,7 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Rмах=14,0 тс/м².
- На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

Максимальные нагрузки на фундаменты

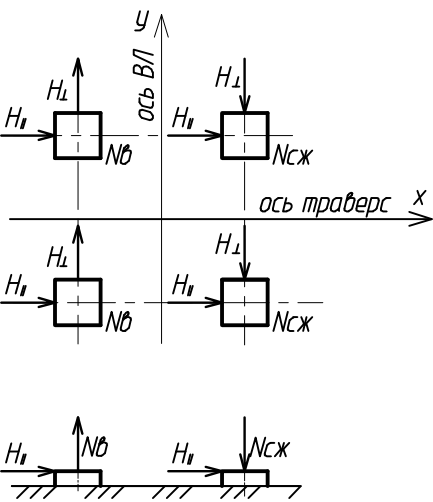
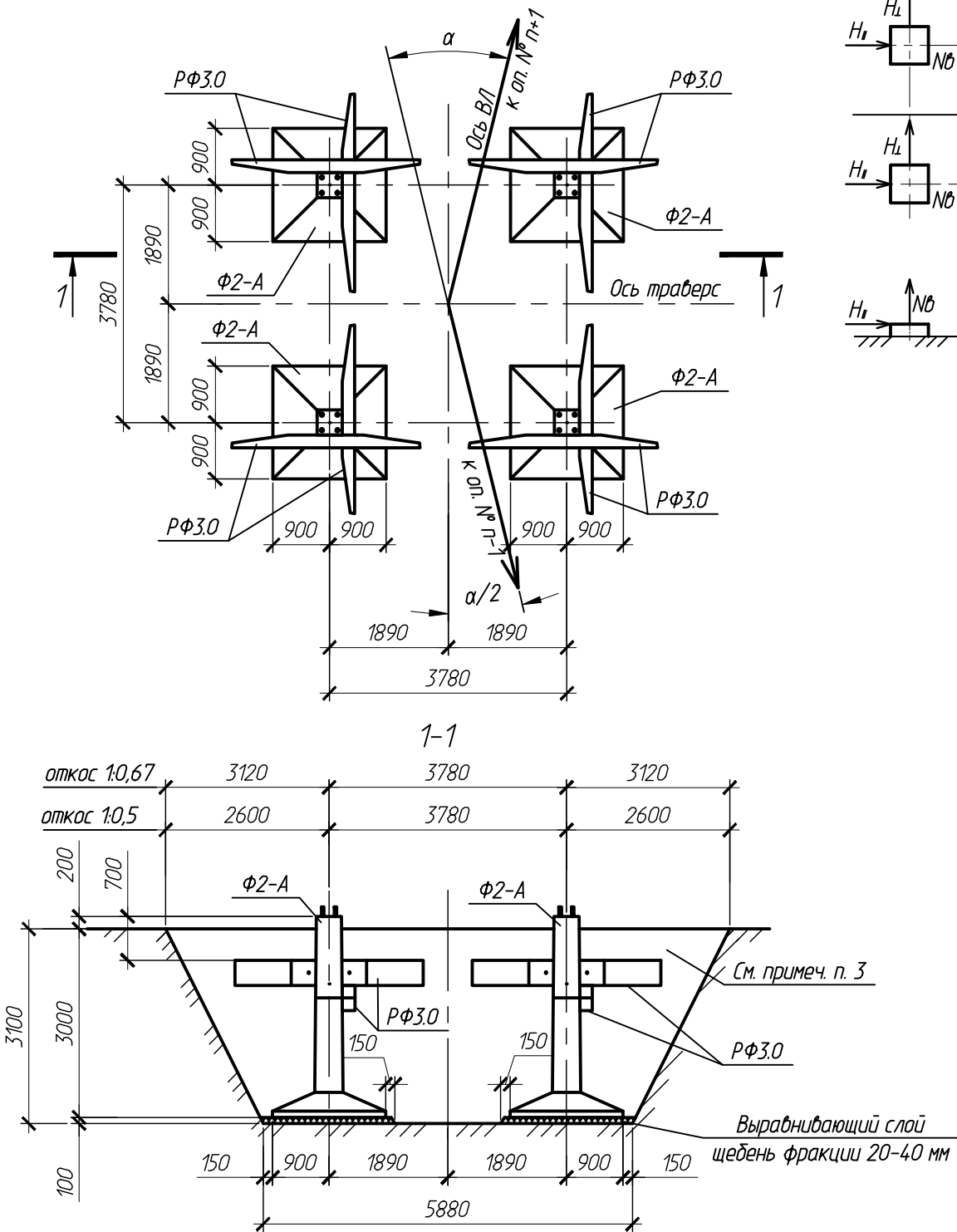
Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Nсж	Hх	Hу	Nб	Hх	Hу	Nсж	Hх	Hу	Nб	Hх	Hу
Нормальный режим	24,65	1,17	0,87	20,88	0,72	-0,01	31,82	1,53	1,14	27,44	0,94	-0,02
Аварийный режим	24,5	1,17	1,21	21,34	0,71	0,11	31,52	1,52	1,57	28,13	0,92	0,14

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

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Установка фундаментов
под анкерно-угловые опоры 1У110-5

Схема нагрузок на фундаменты



Номер опоры	Шифр опоры	Угол поворота трассы, α	Шифр фунда-мента	Крути-зна-отко-сов	Срезка раститель-ного грунта, с последующим возвращением м/м³	Объем разработки грунта, м³	Обратная засыпка разработан-ным грунтом, м³	Выравниваю-щий слой из щебня, м³
ВЛ 110 кВ Речушка - Видим								
6	1У110-5	лево 69°08'	4Ф2-А+8РФ3.0	1:0,67	0,1/9,9	200,7	192,7	1,8
7		0°		1:0,67	0,1/9,9	200,7	192,7	1,8
8		право 28°43'		1:0,5	0,1/8,0	173,6	165,4	1,8

- Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в соответствии с разделом 6.6 СП 76.13330.2016, СП 70.13330.2012 с соблюдением правил безопасности труда в строительстве согласно СНиП 12-04-2002.
- Крутизну откосов котлованов принимать в соответствии с разделом 5.2 СНиП 12-04-2002.
- После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована разработанным грунтом слоями 25-30см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,7 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям в соответствии с разделом 7 СП 45.13330.2017.
- Запрещается применять для обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, иловатые и грунты с примесями органических веществ и пучинистых грунтов.
- Основанием фундаментов является ИГЭ-е76тб Щебенистый грунт с суглинистым твердым заполнителем до 15 %, малой степени водонасыщения. Щебень алевролитов, малопрочный, сильноветрелый J=2,04 г/см³, с=58 кПа, φ=29°, E=25 МПа; e=0,447 дед.
- Расчетное сопротивление грунта основания (ИГЭ-е76тб) Rs=105,21 тс/м².
Среднее давление под подошвой фундамента Pср=10,0 тс/м².
Максимальное краевое давление под подошвой фундамента Pмах=23,5 тс/м².
- На площадке строительства должна предусматриваться защита элювиальных грунтов (суглинки, щебень) от разрушения атмосферными воздействиями и водой в период устройства котлованов. Для этой цели следует применять водозащитные мероприятия, не допускать перерывы в устройстве оснований и последующем возведении фундаментов.

Максимальные нагрузки на фундаменты

Режимы	Нормативные нагрузки (т)						Расчетные нагрузки (т)					
	Нсж	Нн	Н⊥	Нб	Нн	Н⊥	Нсж	Нн	Н⊥	Нб	Нн	Н⊥
Нормальный режим	11,9	1,34	2,76	9,69	1,56	1,63	15,25	1,72	3,57	12,87	2,05	2,15
Аварийный режим	12,69	0,95	3,14	10,49	1,4	1,79	16,25	1,21	4,06	13,91	1,84	2,36

2424-ВЛ-ТКР1ГЧ

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность - 2*1 км)		
Разраб.	Дроздова				25.11.22			
Проверил	Кудеярова				25.11.22	Технологические и конструктивные решения линейного объекта Искусственные сооружения 1 этап строительства		
Н.Контр.	Кудеярова				25.11.22	Установка фундаментов под анкерно-угловые опоры 1У110-5		
						Стадия	Лист	Листов
						П	36	
						ЗАО "Электросетьпроект"		

Рис.1 Информационный знак на опоре ВЛ 220 кВ НПС-4 – Речушка

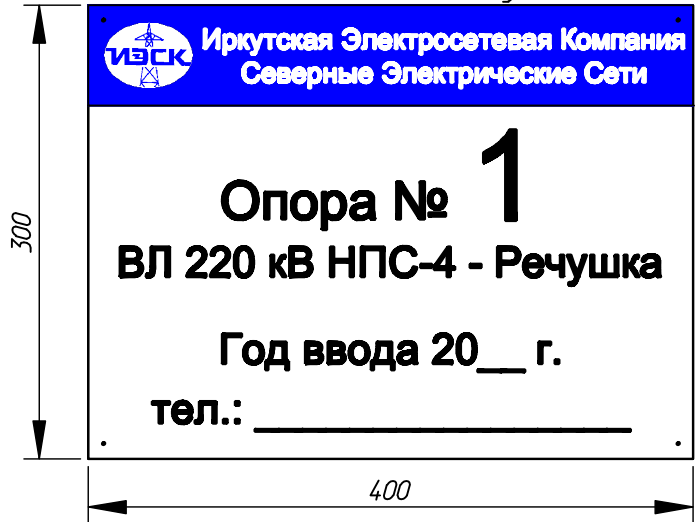


Рис.2 Информационный знак на опоре ВЛ 220 кВ Братская ГЭС – Речушка

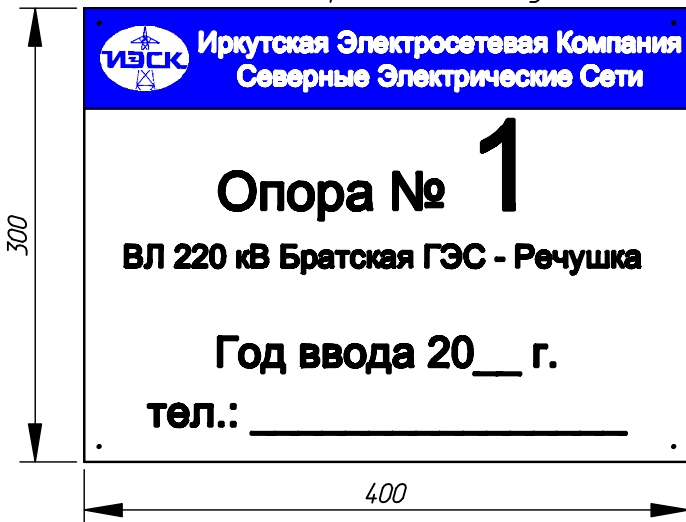


Рис.3 Информационный знак на опоре ВЛ 110 кВ Речушка – Кежемская

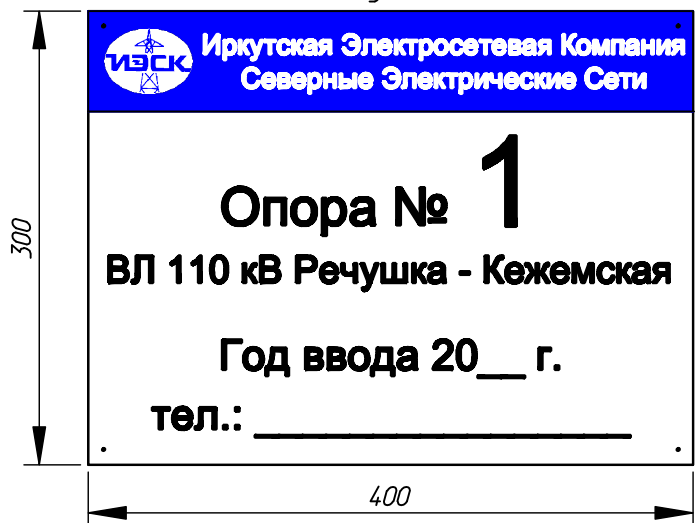


Рис.4 Информационный знак на опоре ВЛ 110 кВ Речушка – Видим

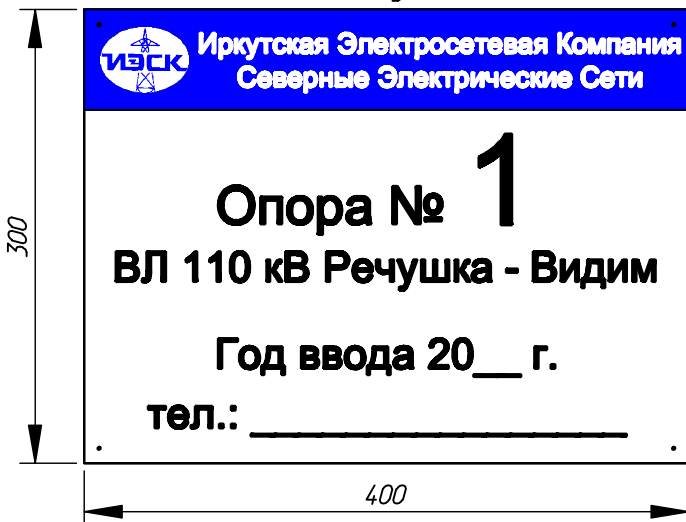


Рис.5 Знак "Охранная зона" для ВЛ 110 кВ



Рис.6 Знак "Охранная зона" для ВЛ 220 кВ



Примечания:

- Согласно Правилам устройства электроустановок и технической эксплуатации электрических станций и сетей на опорах ВЛ на высоте 2–3 м должны быть нанесены следующие постоянные знаки:
 - порядковый номер опоры, номер ВЛ или ее условное обозначение – на всех опорах;
 - информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ – расстояние между информационными знаками в населенной местности должно быть не более 250 м, при большей длине пролета знаки устанавливаются на каждой опоре. В ненаселенной и труднодоступной местности – 500 м, допускается более редкая установка;
 - расцветка фаз – на концевых опорах, опорах смежных с транспозиционными и на первых опорах отблещений от ВЛ;
 - предупреждающий знак "Опасность поражения электрическим током" – установить на опорах с оптическими муфтами, опорах ограничивающих пролеты пересечений с автодорогами и на всех опорах ВЛ в населенной местности.
- Знаки по рис.1-4 должны устанавливаться сбоку опоры, поочередно с правой и с левой стороны, а на переходах через дороги знаки должны быть обращены в сторону дороги.
- Знаки и плакаты должны быть выполнены с использованием стекломалебого покрытия с эксплуатационным сроком не менее 25 лет.
- * Разметку выполнять по отверстиям в информационных знаках. Отверстия просверлить до закрепления изделий на опорах.
- Размеры в скобках указаны для изделия Р2.
- Изделие Р1 предназначено для крепления к опорам информационного знака по рис.1-6.
- Изделие Р2 предназначено для крепления к опорам информационного знака по рис.8.
- Изделие Р3 предназначено для крепления к опорам информационного знака по рис.7.
- На металлических опорах крепление знаков и плакатов выполнять методом приклеивания, к предварительно прибитой к обрешетке опор раме, с помощью заклепочника типа "Zebra" и вытяжных заклепок. Материал заклепок – алюминий, медь, нержавеющая сталь.
- Содержание надписи выполнить в соответствии с требованиями п. 2.5.23 ПУЭ-7, приказа ОАО "ФСК ЕЭС" № 704 от 18.11.2011 и приказа №206 от 30.05.2017 о внесении изменений в приказ ОАО "ФСК ЕЭС" от 18.11.2011 № 704.
- Работать совместно с л.38.

Рис.7 Предупреждающий знак "Опасность поражения электрическим током"

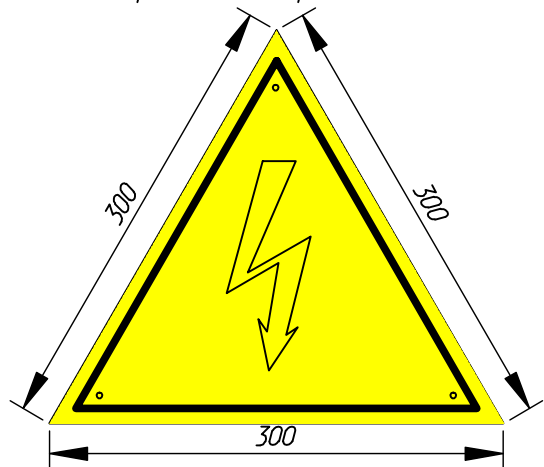
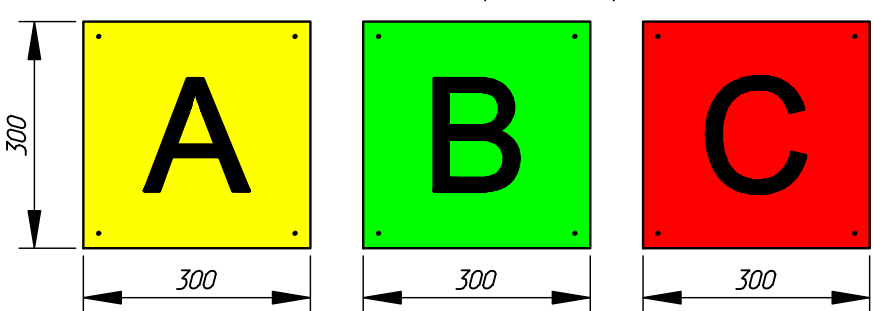
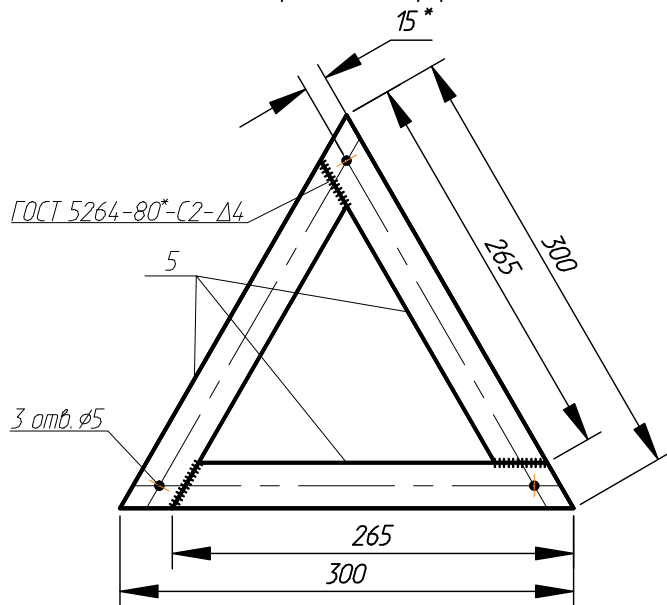


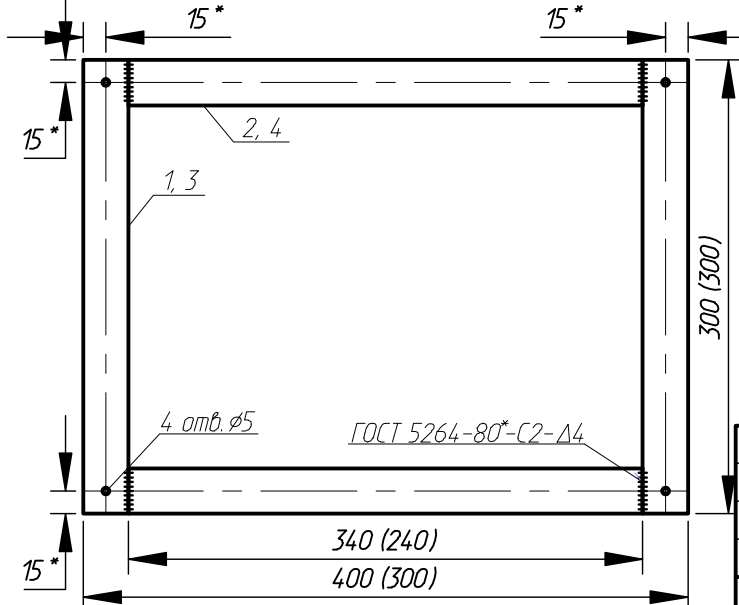
Рис.8 Знаки расцветки фаз



Изделие Р3 для крепления информационных знаков



Изделия Р1, Р2 для крепления информационных знаков



Марка изделия	Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед, кг.	Масса изделия, кг.	Общее кол. изделий, шт.
Р1	1	Полоса 30x4 ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2005 l=300 мм	2	0,28	1,2	29
	2	Полоса 30x4 ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2005 l=340 мм	2	0,32		
Р2	3	Полоса 30x4 ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2005 l=300 мм	2	0,28	1,02	6
	4	Полоса 30x4 ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2005 l=240 мм	2	0,23		
Р3	5	Полоса 30x4 ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2005 l=265 мм	3	0,25	0,75	16

2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ

Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ЛС 220 кВ Речушка" (протяженность – 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ЛС 220 кВ Речушка" (протяженность – 2*1 км)




Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. I этап строительства

Информационные знаки

3АО "Электросетьпроект"

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

Тип знака, по л.37, рис. №	№№° опор В/л 220 кВ Братская ГЭС- Речушка	№№° опор В/л 220 кВ НПС-4 - Речушка	№№° опор В/л 110 кВ Речушка - Кежемская	№№° опор В/л 110 кВ Речушка - Видим	Наименование	Металлические опоры	В/л 220 кВ Братская ГЭС- Речушка с отпайкой на ПС Забодская	В/л 220 кВ НПС-4 - Речушка	В/л 110 кВ Речушка - Кежемская	В/л 110 кВ Речушка - Видим
						Кол-во на опору	Итого	Итого	Итого	Итого
1-4	1+7	1+5	1+6	1+8	Постоянный знак "Порядковый номер опоры, номер В/л или её условное обозначение"	1 шт.	8 шт.	5 шт.	6 шт.	8 шт.
					Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой 30х4 ГОСТ 103-2006	1,4 м / 1,3 кг	11,2 м / 10,4 кг	7 м / 6,5 кг	8,4 м / 7,8 кг	11,2 м / 10,4 кг
					Сварочные электроды Э46А ГОСТ 9467-75	0,012 кг	0,096 кг	0,06 кг	0,072 кг	0,096 кг
					Вытяжная заклепка 4,0х10	4 шт.	32 шт.	20 шт.	24 шт.	32 шт.
					Цинконаполненная композиция Цинол+Алпол	0,09 кг	0,72 кг	0,45 кг	0,54 кг	0,72 кг
5-6	1, 3, 5, 7	1, 3, 5	1, 3, 6	1, 3, 6, 8	Постоянный знак "Охранная зона"	1 шт.	4 шт.	3 шт.	3 шт.	4 шт.
					Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой 30х4 ГОСТ 103-2006	1,4 м / 1,3 кг	5,6 м / 5,2 кг	4,2 м / 3,9 кг	4,2 м / 3,9 кг	5,6 м / 5,2 кг
					Сварочные электроды Э46А ГОСТ 9467-75	0,012 кг	0,048 кг	0,036 кг	0,036 кг	0,048 кг
					Вытяжная заклепка 4,0х10	4 шт.	16 шт.	12 шт.	12 шт.	16 шт.
					Цинконаполненная композиция Цинол+Алпол	0,09 кг	0,36 кг	0,27 кг	0,27 кг	0,36 кг
7	1+7	1+5	1+6	1+8	Постоянный знак "Опасность поражения электрическим током"	1 шт.	8 шт.	5 шт.	6 шт.	8 шт.
					Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой 30х4 ГОСТ 103-2006	0,9 м / 0,85 кг	7,2 м / 6,8 кг	4,5 м / 4,25 кг	5,4 м / 5,1 кг	7,2 м / 6,8 кг
					Сварочные электроды Э46А ГОСТ 9467-75	0,012 кг	0,096 кг	0,06 кг	0,072 кг	0,096 кг
					Вытяжная заклепка 4,0х10	3 шт.	24 шт.	15 шт.	18 шт.	24 шт.
					Цинконаполненная композиция Цинол+Алпол	0,09 кг	0,72 кг	0,45 кг	0,54 кг	0,72 кг
8	1, 7	1, 5	1, 6	1, 8	Постоянный знак "Расцветка фаз" желтый с лит. "А"	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
					Постоянный знак "Расцветка фаз" зеленый с лит. "В"	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
					Постоянный знак "Расцветка фаз" красный с лит. "С"	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
					Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой 30х4 ГОСТ 103-2006	3,6 м / 3,4 кг	7,2 м / 6,8 кг	7,2 м / 6,8 кг	7,2 м / 6,8 кг	7,2 м / 6,8 кг
					Сварочные электроды Э46А ГОСТ 9467-75	0,036 кг	0,072 кг	0,072 кг	0,072 кг	0,072 кг
					Вытяжная заклепка 4,0х10	12 шт.	24 шт.	24 шт.	24 шт.	24 шт.
					Цинконаполненная композиция Цинол+Алпол	0,27 кг	0,54 кг	0,54 кг	0,54 кг	0,54 кг
Итого:					Постоянный знак "Порядковый номер опоры, номер В/л или её условное обозначение"	-	8 шт.	5 шт.	6 шт.	8 шт.
					Постоянный знак "Охранная зона"		4 шт.	3 шт.	3 шт.	4 шт.
					Постоянный знак "Опасность поражения электрическим током"		8 шт.	5 шт.	6 шт.	8 шт.
					Постоянный знак "Расцветка фаз"		2х3 шт.	2х3 шт.	2х3 шт.	2х3 шт.
					Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой 30х4 ГОСТ 103-2006		31,2 м / 29,2 кг	22,9 м / 21,45 кг	25,2 м / 23 кг	31,2 м / 29,2 кг
					Сварочные электроды Э46А ГОСТ 9467-75		0,312 кг	0,228 кг	0,252 кг	0,312 кг
					Вытяжная заклепка 4,0х10		96 шт.	71 шт.	78 шт.	96 шт.
					Цинконаполненная композиция Цинол+Алпол		2,34 кг	1,71 кг	1,89 кг	2,34 кг

						2424-ВЛ-ТКР1.ГЧ				
						Строительство объекта "Заходы ВЛ 220 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность – 2*1 км). Строительство объекта "Заходы ВЛ 110 кВ на ПС 220 кВ Речушка" (протяженность – 2*1 км)				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения. 1 этап строительства		Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Еркина				25.11.22			П	38	
Проверил	Кудярова				25.11.22	Ведомость информационных знаков		ЗАО "Электросетьпроект"		
Н.Контр.	Кудярова				25.11.22					