ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Серия 3.407-120

Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 и 330 кв на малые марки проводов и малые углы поворота

Выпуск 1

Пояснительная записка

gost.e-ecolog.ru

Перечень проектных материалов

Состав проекта		Инвентарный номер
Выпуск 1	Пояснительная записка	9293 тм-I
Выпуск 2	Рабочие чертежи опор ВЛ 220 кВ	9293 тм-II
Выпуск 3	Рабочие чертежи опор ВЛ 330 кВ	9293 тм-III

Наименование листа	Номер листа	Стр.
Эскизы опор У 330-6	14	15
Эскизы опор У 330-6²	15	16
Габариты анкерно-угловых опор ВЛ 330 кВ У 330-5 и У 330-6. Угол поворота ВЛ 40°	16-17	17-18
Нагрузки на фундаменты	18-27	19-28
Расчет экономической эффективности	28-29	29-30

Наименование листа	Номер листа	Стр.
Содержание выпуска 1		
Обложка		
Титульный лист		1
Перечень проектных материалов	1	2
Пояснительная записка	2-6	3-7
Обзорный лист области применения	7-8	8-9
Эскизы опор У 220-7 и У 220-9	9	10
Эскизы опор У 220-11	10	11
Эскизы опор У 220-8 и У 220-10	11-12	12-13
Эскизы опор У 330-5	13	14

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания и сооружения

Главный инженер проекта [подпись] /Андреева/.

Типовые конструкции
Серия 3.407-120

Инв. № подл.	Подпись и дата
9293 тм-I-3	

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Пацино	[подпись]	
Провер.		Андреева	[подпись]	
Рук. гр.		Жеглова	[подпись]	
Гл. инж. пр.		Андреева	[подпись]	
Зав. инж.		Курносов	[подпись]	

3.407-120 В.1

Перечень проектных материалов

Лит.	Лист	Л.
Р	1	

Энергосетьпр. Северо-Западное отд. г. Ленинград

Копировал: [подпись] формат 12 СФ-294-01

Пояснительная записка

Основные исходные положения проекта

§ 1. Настоящий проект „Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220 и 330 кВ на малые марки проводов и малые углы поворота" разработан Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" в соответствии с планом Госстроя СССР на 1976-1977 г.г.

§ 2. Опоры предназначены для одноцепных и двухцепных линий 220 и 330 кВ в I-IV гололедных районах и ветровых районах до III включительно.

Опоры рассчитаны на подвеску проводов по ГОСТ 839-74 с учетом повышения напряжения в проводах согласно решению Минэнерго № 9-12/75.

Опоры ВЛ 220кВ рассчитаны на подвеску проводов АС 300/39, а опоры ВЛ 330кВ - проводов 2АС 300/39.

Анализ показал, что расширение области применения опор на линии с проводами АС 400/51 и 2АС 400/51 уже при сравнительно небольших углах поворота (до 5°) приводит к увеличению общих затрат.

Одноцепные опоры с горизонтальным расположением проводов выполнены с тросостойками для подвески двух грозозащитных тросов ТК 11,1 по ГОСТ 3063-66 (с-70) одноцепные опоры с треугольным расположением проводов - одного троса той же марки.

Двухцепные опоры выполнены с двумя вариантами тросостоек - для подвески одного и двух тросов.

§ 3. В объем проекта входят опоры следующих типов:

Две одноцепные для ВЛ 220кВ с треугольным расположением проводов на углы поворота ВЛ до 40° и до 60°

Одна одноцепная для ВЛ 220кВ с горизонтальным расположением проводов на углы поворота до 60°

Две двухцепные для ВЛ 220кВ типа „бочка" на углы поворота до 40° и до 60°.

Одна одноцепная для ВЛ 330кВ с треугольным расположением проводов на углы поворота до 40°

Одна двухцепная для ВЛ 330кВ типа „бочка" на углы поворота до 40°

Шифры опор указаны на обзорном листе

(см. листы 7 и 8).

Все опоры выполнены с тремя подставками 5,9 и 5м причем последняя применяется в сочетании с подставкой 9м и позволяет повысить опору на 9+5=14м.

§ 4. Рабочие чертежи всех опор разработаны на базе выпущенной в 1973г. типовой работы „Унифицированные стальные нормальные опоры ВЛ 220 и 330 кВ." № ЦИТП 3407-100 в соответствии с основными положениями унификации опор ВЛ 35-500кВ, утвержденными ранее для вышеуказанной работы.

Воздушные изоляционные расстояния и узлы грозозащиты для опор ВЛ 220кВ соответствуют унифицированным анкерно-угловым опорам аналогичных типов выпуска 1973г в работе №3407-100.

и поэтому в настоящем проекте повторно не приводятся.

Воздушно-изоляционные расстояния и углы грозозащиты для опор ВЛ 330 кВ приведены на листах 15 и 17.

Геометрические размеры опор для ВЛ 220 кВ приняты такими же как для соответствующих унифицированных, рассчитанных на большие марки проводов

Расчетный анализ по определению рациональных параметров опор для этих условий (базы и длины панелей поясов ствола) не подтвердил целесообразности их изменения по сравнению с опорами действующей унификации поскольку, при этом утрачивается возможность использования имеющегося заводского оборудования для изготовления при сравнительно небольшой (в пределах 3%) экономии металла.

В то же время аналогичный анализ по определению рациональных параметров опор 330 кВ обнаружил значительные расхождения поперечных размеров и длин панелей разрабатываемых конструкций и конструкции унифицированных опор ВЛ 330 кВ. Выпуска 1973 г. В связи с этим размеры по базам и панелям ствола ниже перелома приняты по схемам опор ВЛ 220 кВ настоящего выпуска.

Предельные углы опор П220 и П330 приняты из условия максимального использования прочности поясов из уголков ближайшего для этих условий сечения рекомендуемого сортамента.

Все опоры, разработанные в настоящем проекте, дополняют проект унифицированных опор 1973 г.

В нижеследующей таблице даны опоры унификации 1973 г. и вновь проектируемые опоры, которые заменяют их на линиях с проводами АС300/39 и 2АС 300/39 при углах поворота ВЛ до 40° и до 60°

N п/п	Напряжение ВЛ кВ	Схема расположения проводов	Вновь проектируемые опоры		Опоры унификации 1973 г.
			Шифр опоры	Угол поворота ВЛ град.	Шифр аналогичной опоры
1	220	треугольное	У220-7	40	У220-1
2	220	треугольное	У220-9	60	У220-1
3	220	горизонтальное	У220-11	60	У220-3
4	220	„бочка"	У220-8	40	У220-2
5	220	„бочка"	У220-10	60	У220-2
6	330	треугольное	У330-5	40	У330-1
7	330	„бочка"	У330-6	40	У330-2

§2. Краткое описание конструкций

Все опоры проектируются стальными башенного типа решетчатой конструкции с элементами из угловой равнобокой стали по ГОСТ 8509-72.

Все заводские и монтажные соединения выполняются на болтах нормальной точности.

Характеристика стали толщиною до 40 мм применяемой при изготовлении опор приводится в настоящем

Типовые конструкции серия 3.407-120

Инв. № подл. 9299 тм-5-5 | Подпись и дата

проекте на листах 2 выпусков 2 и 3.
Характеристика низколегированной стали применяемой для опорных плит башмаков толщиной 50мм приводится на листе 2 выпуска 3.

Все элементы опоры и крепежные изделия цинкуются горячим способом. Элементы опоры цинкуются с расходом цинка не менее 600г на 1 м² цинкуемой поверхности.

Толщина цинкового покрытия в этом случае 86 мк.
Толщина цинкового покрытия крепежных изделий включая резьбу болтов — 42 мк.
Резьба гаек не оцинковывается.

При отсутствии оцинковки защита опор от коррозии выполняется лакокрасочным покрытием.

Закрепление гаек против отвертывания производится с помощью пружинных шайб на неоцинкованных опорах с помощью пружинных шайб или путем забивки резьбы. В этом случае пружинные шайбы заменяются таким же количеством круглых шайб.

Для подъема на опору предусматриваются стел-болты, которые устанавливаются на одноцепных опорах по одному из поясов, на двухцепных опорах по двум поясам ствола опоры.

Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ-34-004-73; главы СНиП III-18-75 Правила производства и приемки работ. Металлические конструкции; главы СН и П Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ.

Примененные ГОСТы		
ГОСТ 839 — 74	ГОСТ 15589-70*	
ГОСТ 380 — 71*	ГОСТ 15591-70*	
ГОСТ 1759 — 70*	ГОСТ 9467 — 75	
ГОСТ 19282-73	ГОСТ 8509 — 72	
ГОСТ 34024 — 73	ГОСТ 82 — 70	
ГОСТ 7796 — 70*		
ГОСТ 7798 — 70*		

Общие указания по использованию таблиц нагрузок на фундаменты приведены в пояснительной записке номер ЦИТП-3.407-100 Унифицированные стальные нормальные опоры "ВЛ 220 и 330 кВ Нагрузки на фундаменты" листы 7÷11

Выписка

из заключения по экспертизе на новизну и патентноспособность типовых конструкций.

При разработке типовых конструкций „Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220-330 кВ на малые марки проводов и малые углы поворота", инв. № 9293 тм были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1974 г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1974 г. по 15 марта 1976 г. по классам: [illegible], 3/00, 3/32, H02g, 7/00, H01B, 17/00, H01b.

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968-1973 г.г. и бюллетени с N 1 по N 3 за 1974 г. классы те же, что по СССР;

в) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966-1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N за 1975 г. классы те же что по СССР;

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966÷1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N 12 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968-1974 г.г. и бюллетени за 1966 г. 1968÷1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N 2 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

е) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968-1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N 2 за 1975 г., классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966-1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N 12 за 1975 г. классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1968-1974 г.г. и бюллетени с N 1 по N 3 за 1975 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО института „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации. Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962 г. по 15 октября 1976 г.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

В процессе разработки типовых конструкций поданных заявок на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: типовые конструкции „Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220-330 кВ на малые марки проводов и малые углы поворота", инв. N 9293 тм обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составила: Созонтова Созонт.

15 марта 1977 г.

Выписка

из патентного формуляра инв. N 9293тм-

Типовых конструкций „Унифицированные стальные анкерно-угловые опоры ВЛ 220-330 кв. на малые марки проводов и малые углы поворота", инв. N 9293тм-

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой не имеется.

В связи с разработкой данного проекта, поданных заявок на изобретения или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен 15 октября 1976г.

Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выписку составил:
Созонтова
15 марта 1977г.

Типовые конструкции
Серия 3.407-120

Обзорный лист области применения

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Тип опоры																	
			У220-7				У220-9				У220-11				У220-8				У220-10			
1	Напряжение ВЛ		220 кВ				220 кВ				220 кВ				220 кВ				220 кВ			
2	Цепность		одноцепные				одноцепные				одноцепные				двухцепные				двухцепные			
3	Марка провода		АС 300/39				АС 300/39				АС 300/39				АС 300/39				АС 300/39			
4	Марка троса		С-70				С-70				С-70				С-70				С-70			
5	Наибольшее напряжение в тросе	кг/мм²	40				40				40				40				40			
6	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
7	Район по ветру		I - III				I - IV				I - III				I - III				I - IV			
8	Угол поворота линии	град	40°	40°	40°	40°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	60°	40	40	40	40	60	60	60	60
9	ℓ вес.	м	520	490	430	380	520	490	430	380	520	490	430	380	470	440	385	345	470	440	383	345
10	ℓ ветр.	м	520	520	430	430	520	522	430	430	520	520	430	430	470	470	385	385	470	470	385	335
11	ℓ вес	м	650	615	540	540	650	615	540	540	650	615	540	540	590	550	480	430	590	550	480	430
12	Масса опоры без цинка / с цинком	кг	6454 / 6706				6892 / 6953				6200 / 6442				10363 / 10767				11283 / 11723			
13	Повышенные опоры		У220-7+5; +9; +14				У220-9+5; +9; +14				У220-11+5; +9; +14				У220-8+5; +9; +14				У220-10+5; +9; +14			
14	Схемы опор см. листы		9				9				10				11, 12				11, 12			

Габаритные пролеты указаны для промежуточных опор соответствующих линий при допускаемых напряжениях по решению Минэнерго № Э-12/75.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

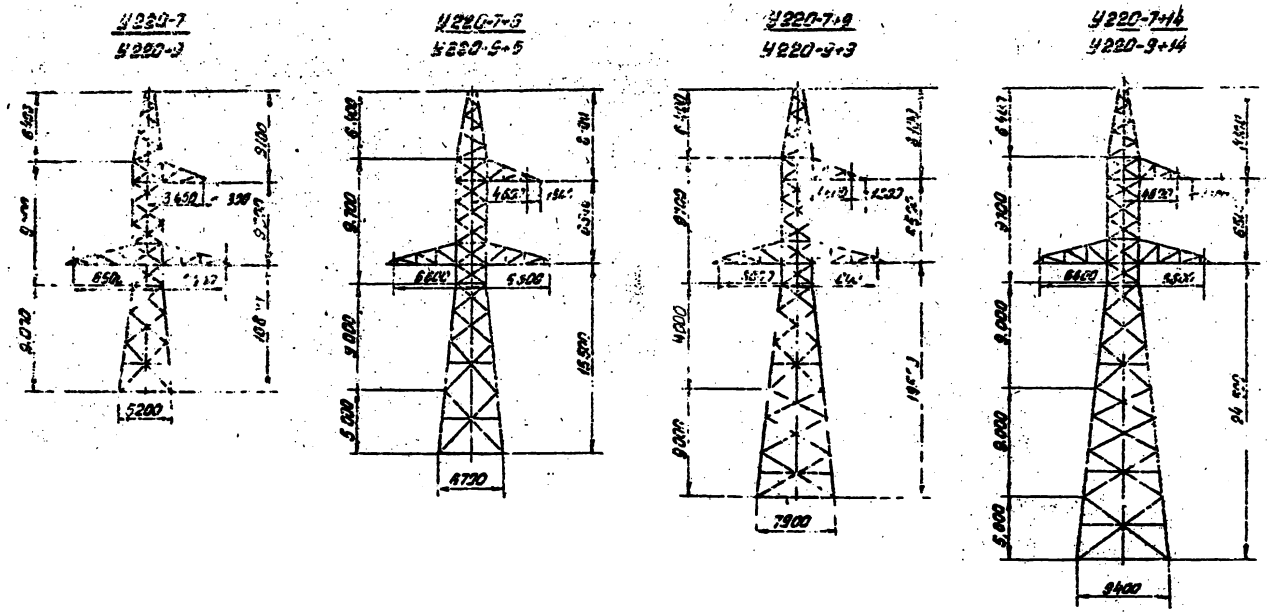
Обзорный лист области применения

N п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Тип опоры							
			У330-5				У330-6			
1	Напряжение ВЛ		330 кВ				330кВ			
2	Цепность		одноцепные				двухцепные			
3	Марка провода		2×АС 300/39				2×АС 300/39			
4	Марка троса		С-70				С-70			
5	Наибольшее напряжение в тросе	кг/мм²	40				40			
6	Район по гололеду		I	II	III	IV	I	II	III	IV
7	Район по ветру		I-II				I-III			
8	Угол поворота линии	град	40	40	40	40	40	40	40	40
9	ℓ габ	м	495	470	410	365	445	415	365	325
10	ℓ вет	м	495	495	470	410	445	445	365	325
11	ℓ вес	м	680	590	515	455	555	520	515	355
12	Масса опоры $\frac{\text{б цинка}}{\text{с цинком}}$	кг	9414 / 9781				15735 / 16349			
13	Повышенные опоры		У330-5+5; +9; +14				У330-6+5; +9; +14			
14	Схемы опор см. листы		13				14, 15			

Габаритные пролеты указаны для промежуточных опор соответствующих линий при допускаемых напряжениях по решению Минэнерго №Э – 12/75.

Копировал:

Типовые конструкции
Серия 3.407-120

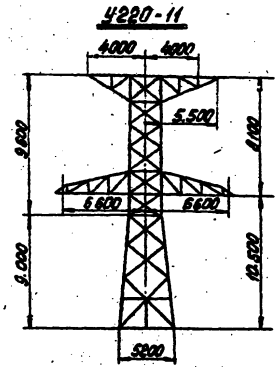


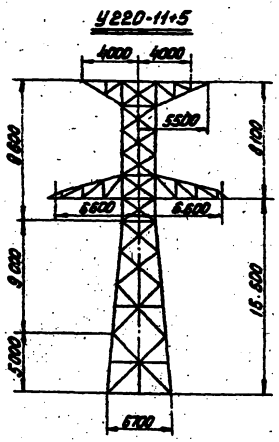
Масса опор	б. с цинка / с цинком	5454 / 6706	8385 / 8712	9885 / 10271	13298 / 13817 *
	кг	6692 / 6953	8838 / 9183	10360 / 10764	13991 / 14536 **

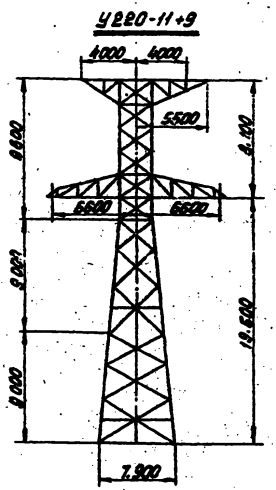
* В верхней графе указана масса опор У220-7
** В нижней графе указана масса опор У220-9

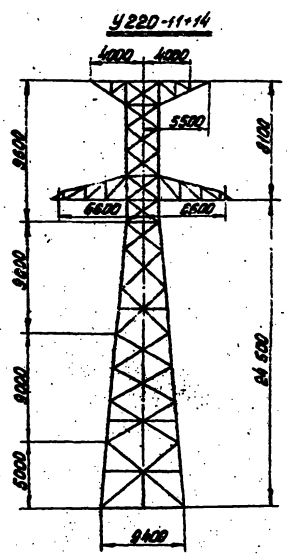
Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 9

СФ-394-01





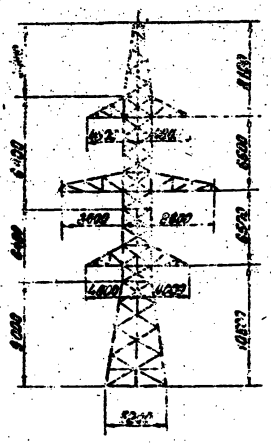




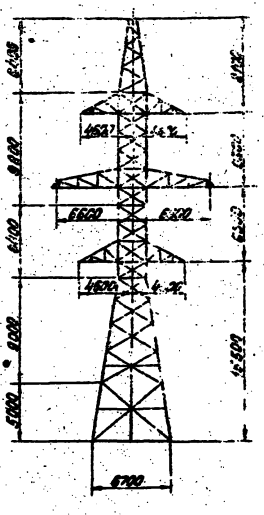
Масса опор, кг	б. цинка	6200	8345	9561	13201
	с цинком	6442	8666	9934	13716

Серия 3.407-120

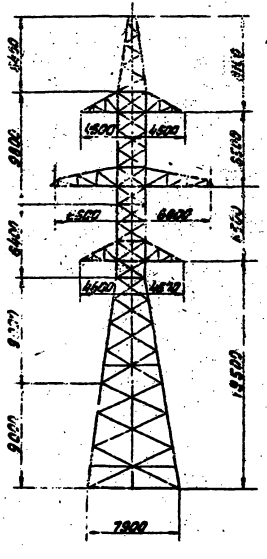
У220-8
У220-10



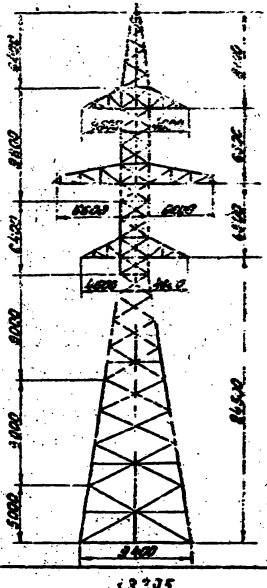
У220-8+5
У220-10+5



У220-8+9
У220-10+9



У220-8+14
У220-10+14



Масса опор в/цинка	10363	12031	14685	18335	*
с цинком	10767	13186	15175	19112	
кг	11283	13332	15750	19653	**
	11723	14379	16349	20448	

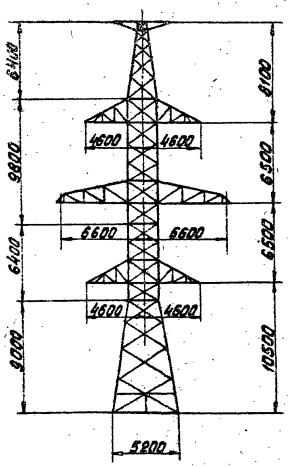
* В верхней графе указана масса опор У220-8.
** В нижней графе указана масса опор У220-10.

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

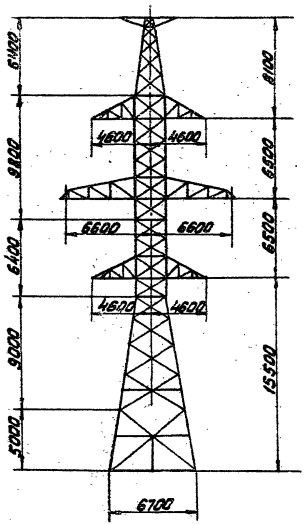
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 11

СПО-250-01

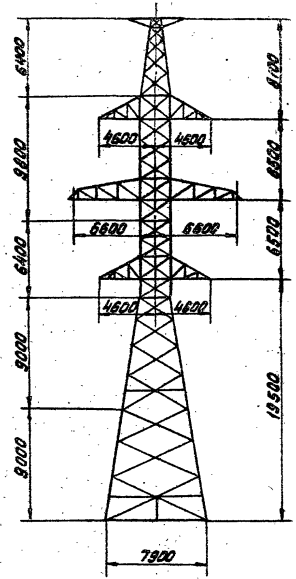
У 220-8Т
У 220-10Т



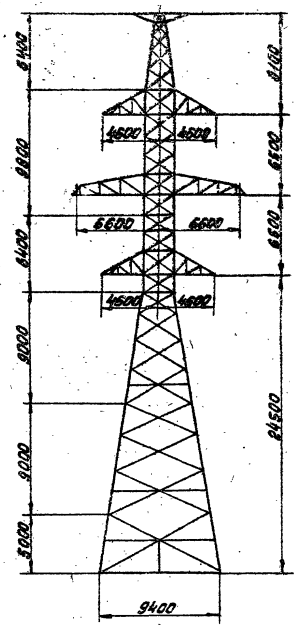
У 220-8Т+5
У 220-10Т+5



У 220-8Т+9
У 220-10Т+9



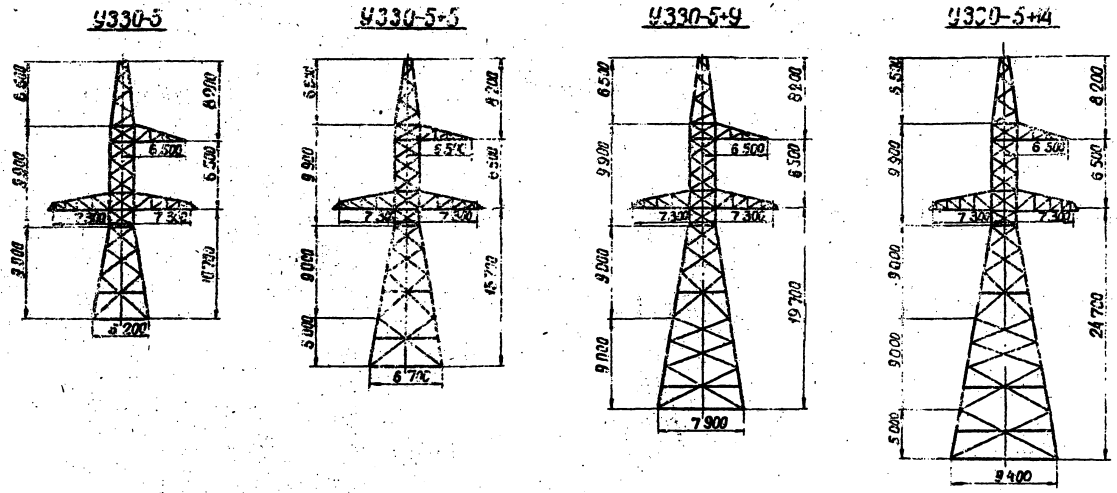
У 220-8Т+14
У 220-10Т+14



Масса опор кг	б/цинка	10792 / 11213	13120 / 13632	15020 / 15606	18824 / 19558 *
	с цинком	11712 / 12169	14261 / 14825	16144 / 16780	20082 / 20894 **

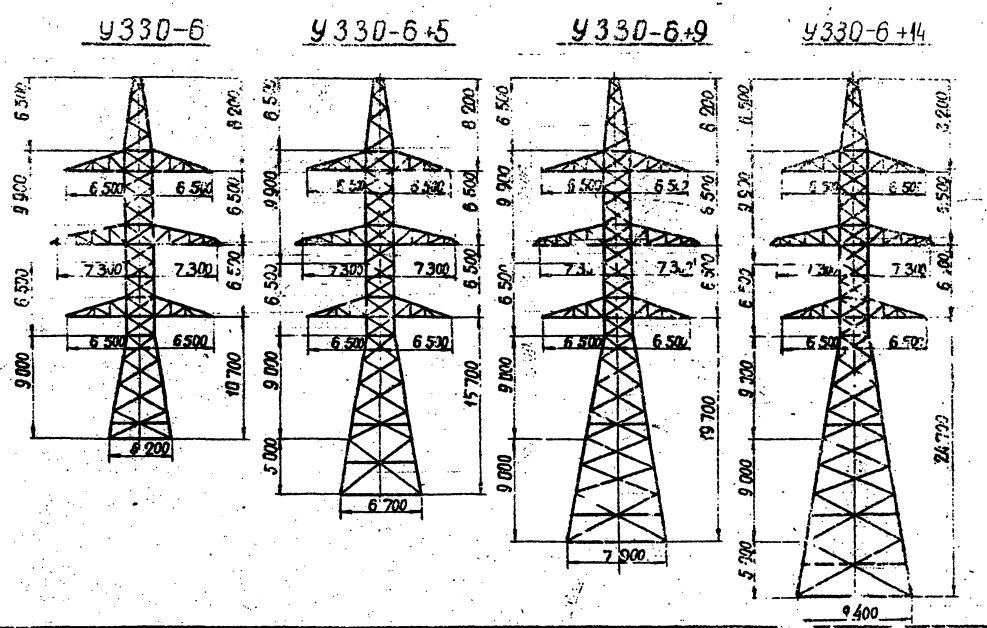
* В верхней графе указана масса опор У 220-8Т
** В нижней графе указана масса опор У 220-10Т

Типовые конструкции
Серия 3.407-120



Масса опор б/цинка / с цинком, кг	9414 / 9784	11714 / 12171	13694 / 14228	17436 / 18116

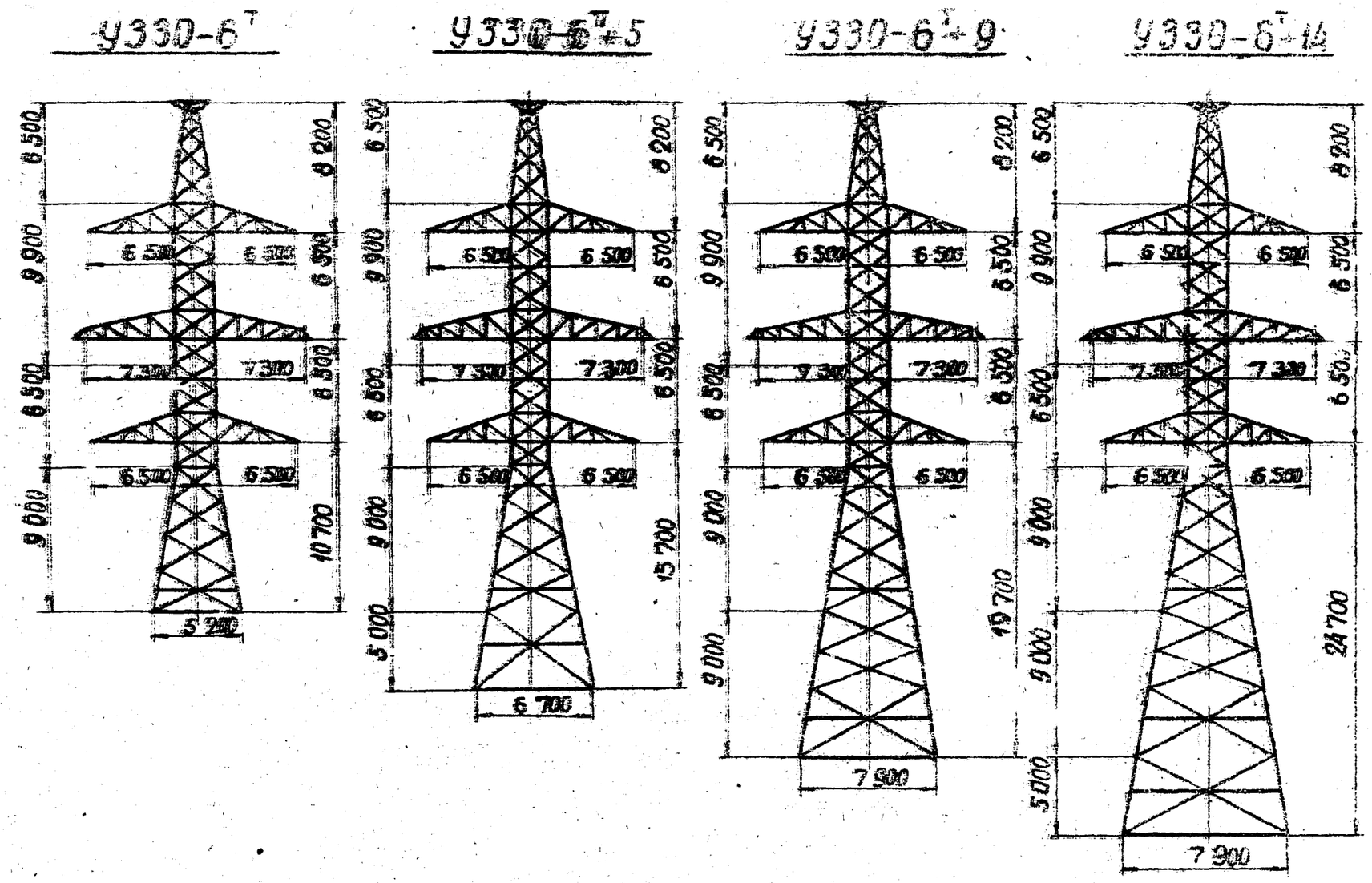
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	3.407-120	В.1	Лист 13
9293тм-Т-15						



Масса опор $\frac{\text{б/цинка}}{\text{с цинком}}$ кг	$\frac{15735}{16349}$	$\frac{19015}{19757}$	$\frac{21063}{21885}$	$\frac{25716}{26719}$

Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	407-120	Б1	Лист 14

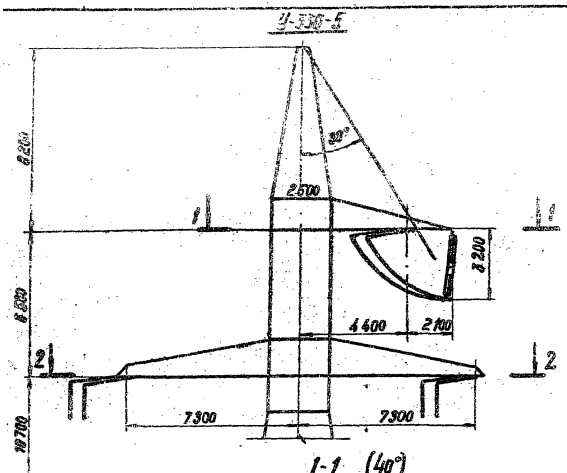
СТ-290-01

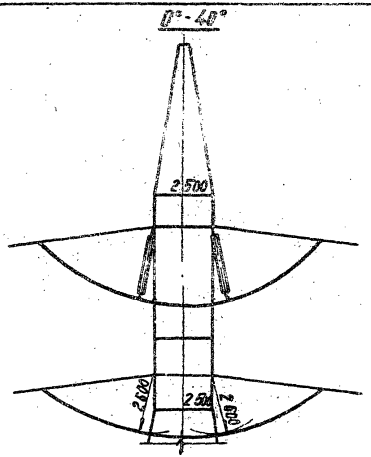


Масса опор б/цинка / с цинком	16031 / 16656	19311 / 20064	21359 / 22192	26012 / 27026

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-120 В.1	Лист 15

СФ-204-01
Формат 12



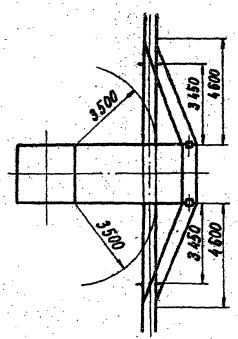


Габариты:

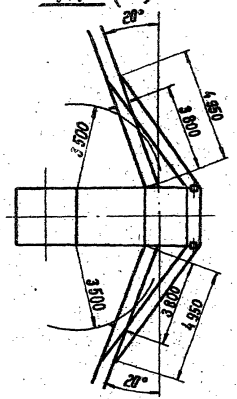
2600мм - по атмосферным перенапряжениям

3600мм - ремонт под напряжением

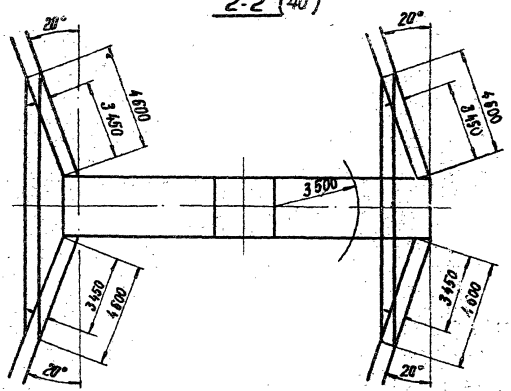
1-1 (0°)



1-1 (40°)



2-2 (40°)



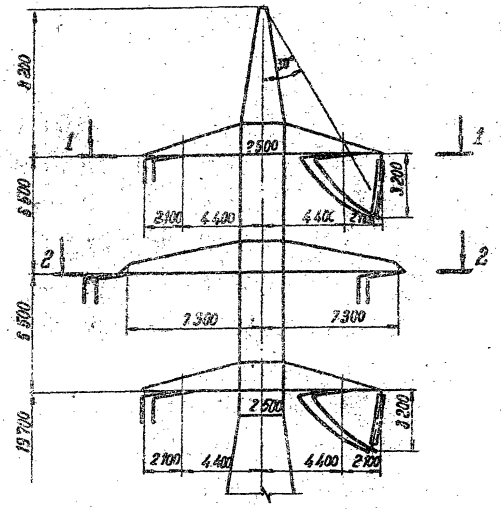
Типовые конструкции. Серия 3.407-120

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№

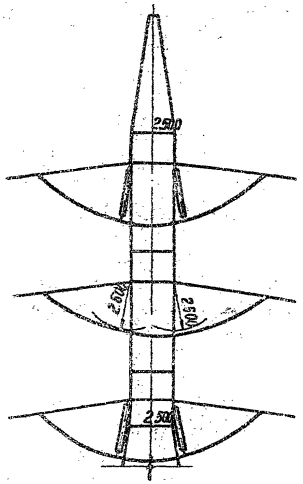
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 16

СРО-294-01

У330-6



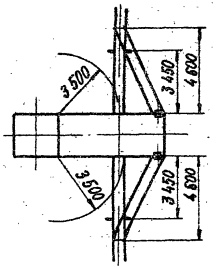
0-40°



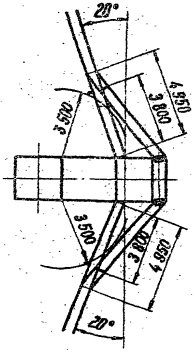
Габариты:

2500см - по атмосферным перенапряжениям;
3500см - ремонта под напряжением

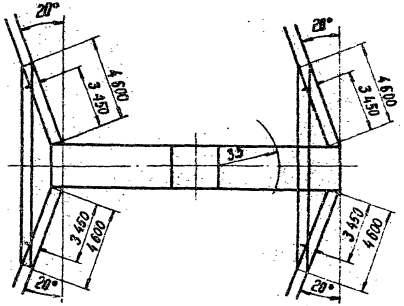
1-1 (0°)



1-1 (40°)



2-2 (40°)



Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
9283тм-т.19		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 17

Нагрузки на фундаменты опор У220-7 ; У220-9 η=0,7

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывающий фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывающий фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_н$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_н$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	4,89	1,07	0,51	6,05	1,31	0,63	9,69	1,58	1,02	11,3	1,86	1,19
		20°	11,74	2,24	1,23	15,0	2,83	1,58	16,54	2,74	1,74	20,25	3,38	2,13
		40°	18,27	3,37	1,92	23,49	4,28	2,47	23,07	3,88	2,42	28,74	4,83	3,02
		60°	24,24	4,37	2,55	31,27	5,6	3,28	29,14	4,88	3,06	30,65	6,17	3,85
	А.Р.	0°	-1,07	-1,49	2,11	3,2			4,31	1,6	2,67	9,82	2,35	3,19
		20°	9,07	2,49	2,76	10,77	2,9	3,25	14,44	3,06	3,33	17,39	3,59	3,95
		40°	15,24	3,47	3,33	22,83	5,34	3,13	20,62	4,04	3,89	29,45	6,04	3,83
		60°	20,86	4,39	3,78	24,65	5,82	4,46	26,33	4,53	4,36	31,37	6,53	5,16
III-IV	Н.Р.	0°	1,77	0,36	0,19	2,45	0,45	0,26	8,54	1,07	0,9	11,8	1,42	1,24
		20°	9,38	1,68	0,98	12,36	2,15	1,3	16,15	2,39	1,7	21,71	3,13	2,28
		40°	16,69	2,94	1,75	21,85	3,79	2,29	23,46	3,66	2,46	31,2	4,78	3,28
		60°	23,39	4,11	2,46	30,55	5,31	3,21	30,26	4,83	3,18	40,03	6,3	4,2
	А.Р.	0°	2,69	1,37	2,12	3,53	1,56	2,52	9,07	2,04	2,79	11,9	2,44	3,4
		20°	9,2	2,44	2,7[illegible]	11,14	2,8[illegible]	3,29	15,58	3,11	3,45	19,52	3,68	4,17
		40°	15,38	3,42	3,34	18,41	3,96	3,96	21,75	4,09	4,01	26,79	4,84	4,84
		60°	21,0	4,28	3,8	25,03	5,73	4,5	27,48	4,96	4,48	33,5	6,62	5,39
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	5,0	0,17	-0,17	6,19	0,2	-0,2	9,91	0,17	-0,17	11,55	0,2	-0,2
		20°	12,0	0,26	-0,26	15,33	0,33	-0,33	16,91	0,26	-0,26	29,7	0,33	-0,33
		40°	18,68	0,37	-0,37	24,01	0,45	-0,45	23,58	0,37	-0,37	29,38	0,45	-0,45
		60°	24,78	0,44	-0,44	31,97	0,56	-0,56	29,79	0,44	0,44	37,46	0,56	-0,56
	А.Р.	0°	-1,09			3,27			4,4			10,04		
		20°	9,27	0,24	2,07	11,01	0,24	2,46	14,76	0,24	2,07	17,78	0,24	2,46
		40°	15,59	0,3	1,91	23,33			21,08			30,11		
		60°	21,32	0,35	1,68	25,19	0,91	-2,16	26,92	0,35	1,58	32,07	0,91	-2,16
III-IV	Н.Р.	0°	1,81	0,03	-0,03	2,51	0,09	-0,09	8,73	0,03	0,03	12,07	0,09	-0,09
		20°	9,58	0,09	0,09	12,63			16,5[illegible]	0,09	-0,09	22,12		
		40°	17,08	0,21	-0,21	22,34	0,23	-0,23	23,93	0,[illegible]	-0,21	31,9	0,23	-0,23
		60°	23,91	0,32	0,32	31,23	0,37	-0,37	30,94	0,32	-0,32	40,92	0,37	-0,37
	А.Р.	0°	2,[illegible]	0,1	2,25	3,61	0,03	2,72	9,27	0,1	2,25	12,17	0,03	2,72
		20°	9,41	0,17	2,14	11,39	0,11	2,6	15,92	0,17	2,14	19,94	0,11	2,6
		40°	15,7[illegible]	0,23	1,97	18,82	0,18	2,4	22,23	0,23	1,97	27,38	0,18	2,4
		60°	21,47	0,28	1,75	25,58	0,77	-2,03	28,03	0,28	1,75	34,24	0,77	-2,03

Нагрузке на фундамент опор У220-7+5 ; У220-9+5 η=0,7

Провод

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывающий фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывающий фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_н$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_н$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	5,15	1,24	0,54	6,37	1,51	0,67	10,94	1,85	1,15	12,74	2,18	1,34
		20°	12,17	2,4	1,28	15,59	3,04	1,64	17,97	3,01	1,89	21,96	3,77	2,31
		40°	18,89	3,51	1,98	24,33	4,48	2,55	24,76	4,13	2,6	30,71	5,15	3,22
		60°	24,96	4,53	2,62	32,28	5,8	3,39	31,01	5,16	3,26	30,95	6,5	4,09
	А.Р.	0°	2,4	1,15	1,75	2,98	1,33	2,06	8,78	1,82	2,42	10,71	2,15	2,87
		20°	9,07	2,22	2,43	10,73	2,58	2,85	15,44	2,89	3,09	18,46	3,39	3,66
		40°	15,37	3,21	3,02	18,15	3,75	3,55	21,75	3,88	3,69	25,88	4,51	4,36
		60°	21,05	4,09	3,5	25,96	5,53	4,24	27,62	4,78	4,19	33,68	6,37	4,08
III-IV	Н.Р.	0°	1,29	0,36	0,14	1,79	0,43	0,19	9,07	1,19	0,95	12,29	1,53	1,29
		20°	9,16	1,68	0,96	12,03	2,14	1,26	16,94	2,5	1,79	22,53	3,25	2,37
		40°	16,73	2,95	1,76	21,86	3,79	2,3	24,5	3,76	2,57	32,36	4,89	3,4
		60°	23,59	4,11	2,48	30,79	5,3	3,24	31,62	4,95	3,32	41,54	6,42	4,36
	А.Р.	0°	2,39	1,09	1,75	3,04	1,24	2,36	7,77	1,87	2,52	12,5[illegible]	2,24	3,66
		20°	9,06	2,17	2,42	10,83	2,49	2,8[illegible]	16,43	2,94	3,2	20,3	3,49	1,85
		40°	15,36	3,16	3,02	18,25	3,66	3,5[illegible]	22,74	3,95	3,79	27,72	4,65	4,56
		60°	21,04	4,04	3,85	26,05	5,44	4,[illegible]	28,6[illegible]	4,83	4,3	35,73	6,46	5,27
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	5,25	0,24	-0,24	6,51	0,3	-0,3	11,18	0,24	-0,24	13,03	0,3	-0,3
		20°	12,44	0,32	-0,32	15,94	0,4	-0,4	18,3	0,32	-0,32	22,45	0,4	-0,4
		40°	19,31	0,39	-0,39	24,81	0,49	-0,49	25,31	0,39	-0,39	31,39	0,49	-0,49
		60°	25,52	0,46	-0,46	32,99	0,58	-0,58	31,7	0,46	-0,46	39,82	0,58	-0,58
	А.Р.	0°	2,46	0,13	1,68	3,05	0,12	2,01	8,97	0,13	1,68	10,94	0,12	2,01
		20°	9,27	0,18	1,61	10,93	0,19	1,91	15,79	0,18	1,61	18,87	0,19	1,91
		40°	15,71	0,23	1,48	18,56	0,25	1,76	22,23	0,23	1,48	26,45	0,25	1,76
		60°	21,51	0,27	1,3	26,53	0,7	-1,68	28,24	0,27	1,3	34,64	0,7	-1,68
III-IV	Н.Р.	0°	1,32	0,00	0,00	1,83	0,04	-0,04	9,27	0,00	0,00	12,56	0,04	-0,04
		20°	9,37	0,01	-0,01	12,3	0,09	-0,09	17,32	0,01	-0,01	23,61	0,09	-0,09
		40°	[illegible]	0,19	-0,19	22,35	0,21	-0,21	25,95	0,19	-0,19	33,88	0,21	-0,21
		60°	24,[illegible]	0,28	-0,28	31,47	0,32	-0,32	32,32	0,28	-0,28	42,46	0,32	-0,32
	А.Р.	0°	2,45	0,0[illegible]	1,75	3,11	0,02	0,11	9,99	0,01	1,75	12,79	0,02	2,11
		20°	9,26	0,13	1,66	11,07	0,09	2,62	16,8	0,13	1,66	20,75	0,09	2,82
		40°	15,71	0,18	1,53	18,65	0,14	1,86	23,25	0,18	1,53	28,34	0,14	1,86
		60°	21,51	0,22	1,36	26,63	0,6	1,25	29,25	0,22	1,36	36,52	0,6	1,25

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 18

Чертежи [illegible]

ЕФ-294-51

Серия 3.407-120

Нагрузки на фундаменты опор У220-7+9 : У220-9+9 $h_{=ст}$ (провод)

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывочный фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывочный фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_н^{II}$	$H_н^{II}$	H_1^{II}	$N_в$	$H_н$	H_1	$N_н^{II}$	$H_н^{II}$	H_1^{II}	$N_с$	$H_н$	H_1
I-II	Н.Р.	0°	5,36	1,39	0,56	0,67	1,63	0,7	11,94	2,08	1,25	13,92	2,45	1,46
		20°	12,93	2,56	1,32	16,94	3,21	1,66	19,1	3,25	2,01	23,29	3,37	2,45
		40°	14,36	3,66	2,33	24,91	4,66	2,62	25,53	4,33	2,72	32,16	5,42	3,34
		60°	25,5	4,67	2,68	32,99	5,98	3,46	32,38	5,39	3,4	40,53	6,77	4,26
	А.Р.	0°	2,21	0,99	1,54	27,61	1,17	1,80	9,34	1,74	2,29	11,28	2,05	2,7
		20°	8,36	2,07	2,29	10,7	2,41	2,63	16,09	2,81	2,98	19,13	3,3	3,52
		40°	15,33	3,06	2,84	18,16	3,58	3,35	22,45	3,81	3,59	26,6	4,48	4,24
		60°	21,03	3,94	3,34	26,59	5,37	4,12	28,41	4,72	4,12	35,31	6,29	5,04
III-IV	Н.Р.	0°	0,96	0,37	0,10	1,36	0,43	0,14	9,53	1,27	1,80	12,71	1,62	1,33
		20°	8,87	1,68	0,94	11,79	2,14	1,24	17,54	2,58	1,84	23,14	3,34	2,43
		40°	16,66	2,96	1,35	21,79	3,79	2,29	25,74	3,86	2,65	33,14	4,98	3,48
		60°	23,65	4,11	1,48	30,88	5,29	3,24	32,48	5,03	3,41	42,48	6,51	4,46
	А.Р.	0°	2,13	0,94	1,54	2,67	1,01	1,82	10,25	1,49	2,39	12,95	2,14	2,9
		20°	8,87	2,01	2,23	10,55	2,31	2,62	17,0	2,27	3,08	20,82	3,39	3,7
		40°	15,27	3,01	2,84	18,05	3,49	3,34	23,37	3,88	3,69	28,33	4,57	4,42
		60°	20,95	3,89	3,34	26,49	5,28	4,11	29,33	4,77	4,22	37,01	6,38	5,22
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^{II}$	H_x^{II}	H_y^{II}	$N_в$	H_x	H_y	$N_с^{II}$	H_x^{II}	H_y^{II}	$N_с$	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	5,48	0,31	-0,31	6,82	0,37	-0,37	12,2	0,31	-0,31	14,27	0,37	-0,37
		20°	12,81	0,38	-0,38	16,39	0,46	-0,46	19,53	0,38	-0,38	23,6	0,46	-0,46
		40°	19,79	0,44	-0,44	25,47	0,54	-0,54	26,51	0,44	-0,44	32,88	0,54	-0,54
		60°	26,07	0,49	-0,49	33,71	0,61	-0,61	33,1	0,49	-0,49	41,43	0,61	-0,61
	А.Р.	0°	2,26	0,11	1,44	2,82	0,10	1,67	9,54	0,11	1,44	11,53	0,10	1,67
		20°	9,15	0,16	1,37	10,84	0,16	1,62	16,44	0,16	1,37	19,55	0,16	1,62
		40°	15,67	0,2	1,25	18,5	0,21	1,49	22,95	0,2	1,25	27,22	0,21	1,49
		60°	21,5	0,23	1,11	27,13	0,6	-1,42	29,04	0,23	1,11	36,10	0,6	-1,42
III-IV	Н.Р.	0°	0,98	0,03	-0,03	1,39			9,74	0,03	-0,03	13,0		
		20°	9,17	0,11	-0,11	12,05			17,93	0,11	-0,11	23,66		
		40°	17,04	0,2	-0,2	22,27			25,8	0,2	-0,2	33,88		
		60°	24,18	0,26	-0,26	31,57	0,3	-0,3	33,2	0,26	-0,26	43,43	0,3	-0,3
	А.Р.	0°	2,17	0,06	1,48	2,73	0,02	1,79	10,48	0,06	1,48	13,24	0,02	1,79
		20°	9,07	0,11	1,41	10,78	1,01	1,71	17,38	0,11	1,41	21,29	0,07	1,71
		40°	15,59	0,15	1,3	18,45	0,12	1,58	23,89	0,15	1,3	28,96	0,12	1,58
		60°	21,42	0,19	1,16	27,08	0,51	-1,33	29,98	0,19	1,15	37,83	0,51	-1,33

Нагрузки на фундаменты опор У220-7+14 : У220-9+14 $h_{=ст}$ (провод)

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывочный фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывочный фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^{II}$	$H_н^{II}$	H_1^{II}	$N_в$	$H_н$	H_1	$N_с^{II}$	$H_н^{II}$	H_1^{II}	$N_с$	$H_н$	H_1
I-II	Н.Р.	0°	5,16	1,5	0,54	7,52	1,94	0,79	13,51	2,38	1,42	14,77	2,71	1,55
		20°	12,42	2,67	1,3	17,21	3,47	1,79	20,77	3,55	2,18	24,26	4,23	2,55
		40°	19,35	3,78	2,03	26,01	4,91	2,73	27,7	4,66	2,91	33,28	5,67	3,49
		60°	25,55	4,79	2,68	32,16	5,13	3,48	34,25	5,7	3,6	42,74	7,13	4,44
	А.Р.	0°	1,41	0,79	1,31	1,96	0,93	1,55	10,4	1,73	2,84	12,41	2,03	2,65
		20°	8,29	1,87	2,01	9,89	2,19	2,37	17,21	2,81	2,94	20,34	3,28	3,46
		40°	14,73	2,83	2,63	17,41	3,37	3,1	23,65	3,81	3,57	27,92	4,46	4,2
		60°	20,48	3,76	3,15	26,49	5,16	3,95	29,65	4,72	4,11	37,24	6,29	5,08
III-IV	Н.Р.	0°	0,19	0,33	0,02	0,44	0,38	0,05	10,52	1,41	1,1	13,74	1,78	1,44
		20°	8,33	1,65	0,87	10,83	2,1	1,16	18,65	2,73	1,96	24,33	3,49	2,55
		40°	16,14	2,91	1,7	21,18	3,74	2,22	26,47	4,0	2,78	34,48	5,14	3,62
		60°	23,19	4,07	2,47	30,37	5,24	3,19	33,87	5,19	3,56	44,02	6,68	4,62
	А.Р.	0°	1,32	0,74	1,29	1,75	0,84	1,73	11,25	1,78	2,33	13,95	2,12	2,81
		20°	8,14	1,82	1,99	9,71	2,09	2,35	18,06	2,86	3,03	21,91	3,38	3,63
		40°	14,57	2,82	2,61	17,28	3,27	3,08	24,5	3,86	3,65	29,48	4,56	4,36
		60°	25,13	3,91	3,66	32,43	5,31	4,6	35,33	4,98	4,73	44,93	6,63	5,92
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^{II}$	H_x^{II}	H_y^{II}	$N_в$	H_x	H_y	$N_с^{II}$	H_x^{II}	H_y^{II}	$N_с$	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	5,27	0,39	-0,39	7,69	0,47	-0,47	13,81	0,39	-0,39	15,1	0,47	-0,47
		20°	12,7	0,44	-0,44	17,39	0,54	-0,54	21,23	0,44	-0,44	24,8	0,54	-0,54
		40°	19,78	0,49	-0,49	26,39	0,6	-0,6	28,31	0,49	-0,49	34,0	0,6	-0,6
		60°	26,11	0,54	-0,54	33,9	0,67	-0,67	35,01	0,54	-0,54	43,69	0,67	-0,67
	А.Р.	0°	1,51	0,09	1,21	2,01	0,09	1,43	10,63	0,09	1,21	12,69	0,09	1,43
		20°	8,47	0,13	1,15	10,11	0,13	1,36	17,6	0,13	1,15	20,79	0,13	1,36
		40°	15,05	0,17	1,05	17,86	0,17	1,25	24,18	0,17	1,05	28,54	0,17	1,25
		60°	20,93	0,19	0,93	27,07	0,5	-1,19	30,31	0,19	0,93	38,06	0,5	-1,19
III-IV	Н.Р.	0°	0,2	0,06	-0,06	0,45			10,75	0,06	-0,06	14,05		
		20°	8,51	0,12	-0,12	11,27			19,07	0,12	-0,12			
		40°	16,5	0,19	-0,19	21,66	0,2	0,2	27,06	0,19	-0,19	35,25	0,2	-0,2
		60°	23,71	0,25	-0,25	31,05	0,28	-0,28	34,62	0,25	-0,25	45,0	0,28	-0,28
	А.Р.	0°	1,35	0,05	1,24	1,79	0,02	1,5	11,5	0,05	1,24	14,26	0,02	1,5
		20°	8,32	0,09	1,19	9,33	0,06	1,44	18,47	0,09	1,19	22,4	0,06	1,44
		40°	14,9	0,13	1,09	17,67	0,10	1,33	25,04	0,13	1,09	30,14	0,10	1,33
		60°	25,69	-0,35	1,46	33,16	-0,22	1,52	36,09	-0,35	1,46	45,93	-0,22	1,52

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.407-120 В.1

Лист 13

СФ-234-01

Нагрузки на фундаменты опоры У220-11 $\eta = 0{,}7$

Районы сейсмичности	Режим	Углы поворота	Вырывающий фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывающий фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_л^н$	$N_в$	$H_н$	$H_л$	$N_с^н$	$H_н^н$	$H_л^н$	$N_с$	$H_н$	$H_л$
I–II	Н.Р.	0°	3,31	1.07	0.35	4,16	1.31	0.44	8.0	1.57	0.84	9.32	1,85	0,98
		20°	10.52	2.48	1.11	13,58	3.15	1.43	15.21	2.98	1.60	18.74	3.69	1.97
		40°	17.40	3.82	1.83	22.52	4.89	2.36	22.09	4.32	2.32	27.67	5.43	2.91
		60°	23.76	5.07	2.50	30.83	6.51	3.24	28.47	5.56	2.99	35.99	7.05	3.78
	А.Р.	0°	2.11	1.44	2.06	2.47	1.67	2.41	7.44	2.00	2.62	9.13	2.37	3.11
		20°	8.81	2.74	2.74	10.31	3.19	3.20	14.14	3.30	3.30	16.97	3.89	3.90
		40°	15.17	3.94	2.57	17.77	4.60	3.89	20.51	4.50	3.13	24.42	5.30	4.59
		60°	21.03	5.02	3.80	24.63	5.86	4.45	26.36	5.56	4.36	31.28	6.56	5.15
III–IV	Н.Р.	0°	0.94	0.48	0.10	1.13	0.61	0.12	7.79	1.20	0.82	10.81	1.63	1.13
		20°	8.82	2.05	0.93	11.38	2.65	1.20	15.67	2.77	1.65	21.06	3.67	2.21
		40°	16.36	3.56	1.72	21.21	4.61	2.23	23.23	4.27	2.44	30.88	5.62	3.24
		60°	23.36	4.95	2.45	30.25	6.41	3.18	30.21	5.66	3.17	39.93	7.42	4.19
	А.Р.	0°	1.91	1.40	2.05	2.04	1.57	2.36	8.34	2.07	2.72	10.99	2.51	3.30
		20°	8.63	2.69	2.71	9.9	3.09	3.16	15.05	3.36	3.39	18.85	4.03	4.10
		40°	15.02	3.90	3.30	17.38	4.50	3.85	21.44	4.57	3.98	26.33	5.44	4.79
		60°	20.09	4.96	3.79	23.51	5.56	4.33	27.32	5.65	4.46	32.46	6.52	5.27
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_х^н$	$H_у^н$	$N_в$	$H_х$	$H_у$	$N_с^н$	$H_х^н$	$H_у^н$	$N_с$	$H_х$	$H_у$
I–II	Н.Р.	0°	3.39	0.34	-0.34	4.26	0.41	-0.41	8.10	0.34	-0.34	9.53	0.41	-0.41
		20°	10.76	0.57	-0.57	13.89	0.71	-0.71	15.57	0.67	-0.57	19.16	0.71	-0.71
		40°	17.78	0.79	-0.79	23.02	0.99	-0.99	22.58	0.79	-0.79	28.29	0.99	-0.99
		60°	24.31	0.99	-0.99	31.52	1.26	-1.26	29.10	0.99	-0.99	36.79	1.26	-1.26
	А.Р.	0°	2.15	0.23	2.12	2.53	0.25	2.49	7.60	0.23	2.12	9.33	0.25	2.49
		20°	9.00	0.44	1.87	10.54	0.50	2.20	14.46	0.44	1.87	17.35	0.50	2.20
		40°	15.51	0.64	1.80	18.16	0.73	2.09	20.96	0.64	1.80	24.96	0.73	1.85
		60°	21.49	0.82	1.89	25.17	0.94	2.19	26.94	0.82	1.21	31.98	0.94	2.19
III–IV	Н.Р.	0°	0.96	0.15	-0.15	1.16	0.18	-0.18	7.97	0.15	-0.15	11.05	0.18	-0.18
		20°	9.01	0.42	-0.42	11.64	0.54	-0.54	16.02	0.42	-0.42	21.53	0.54	-0.54
		40°	16.75	0.68	-0.68	21.68	0.88	-0.88	27.75	0.68	-0.68	31.57	0.88	-0.88
		60°	23.88	0.92	-0.92	30.93	1.19	-1.19	30.88	0.92	-0.92	40.81	1.19	-1.19
	А.Р.	0°	1.96	0.21	2.15	2.09	0.20	2.54	8.52	0.21	2.15	11.24	0.20	2.54
		20°	8.82	0.42	1.89	10.12	0.45	2.25	15.39	0.42	1.89	19.27	0.45	2.25
		40°	15.35	0.61	1.77	17.77	0.68	2.0	21.92	0.61	1.59	26.92	0.68	2.04
		60°	21.36	0.79	1.86	24.03	0.84	2.08	27.93	0.79	1.86	33.18	0.84	2.08

Нагрузки на фундаменты опоры У220-11+5 $\eta = 0{,}7$

Районы сейсмичности	Режим	Углы поворота	Вырывающий фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывающий фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_л^н$	$N_в$	$H_н$	$H_л$	$N_с^н$	$H_н^н$	$H_л^н$	$N_с$	$H_н$	$H_л$
I–II	Н.Р.	0°	3.72	1.24	0.39	4.71	1.51	0.49	9.53	1.85	1.0	11.09	2.18	1.16
		20°	11.43	2.65	1.20	14.53	3.28	1.53	17.23	3.26	1.81	20.92	3.95	2.20
		40°	18.76	3.99	1.97	24.31	5.10	2.55	24.57	4.60	2.58	30.69	5.77	3.22
		60°	25.58	5.23	2.69	33.18	6.72	3.48	31.38	5.84	3.29	39.56	7.39	4.15
	А.Р.	0°	2.03	1.16	1.71	2.39	1.34	2.00	8.47	1.83	2.38	10.27	2.17	2.83
		20°	9.18	2.45	2.44	10.76	2.87	2.85	15.63	3.14	3.11	18.64	3.69	3.68
		40°	15.97	3.67	3.08	18.70	4.29	3.61	22.41	4.35	3.76	26.59	5.12	4.44
		60°	22.19	4.77	3.63	26.00	5.57	4.25	28.64	5.44	4.30	33.89	6.40	5.08
III–IV	Н.Р.	0°	0.73	0.48	0.08	0.96	0.60	0.10	8.70	1.32	0.91	11.86	1.75	1.25
		20°	9.20	2.05	0.97	11.96	2.64	1.26	17.17	2.88	1.80	22.86	3.79	2.48
		40°	17.32	3.55	1.82	22.5	4.60	2.36	25.29	4.38	2.66	33.47	5.74	3.51
		60°	24.81	4.94	2.60	32.21	6.40	3.38	32.78	5.78	3.44	43.11	7.54	4.53
	А.Р.	0°	1.79	1.00	1.57	1.86	1.25	1.94	9.33	1.80	2.37	12.04	2.32	3.01
		20°	8.95	2.41	2.41	10.24	2.77	2.79	16.49	3.20	3.20	30.42	3.84	3.86
		40°	15.76	3.63	3.06	18.20	4.19	3.55	23.29	4.42	3.85	28.37	5.26	4.62
		60°	22.01	4.73	3.60	25.53	5.48	4.19	29.55	5.52	4.40	35.71	6.55	5.26
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_х^н$	$H_у^н$	$N_в$	$H_х$	$H_у$	$N_с^н$	$H_х^н$	$H_у^н$	$N_с$	$H_х$	$H_у$
I–II	Н.Р.	0°	3.81	0.39	-0.39	4.81	0.47	-0.47	9.74	0.39	-0.39	11.34	0.47	-0.47
		20°	11.68	0.57	-0.57	14.85	0.69	-0.69	17.62	0.57	-0.57	21.38	0.69	-0.69
		40°	19.18	0.74	-0.74	24.85	0.93	-0.93	25.11	0.74	-0.74	31.57	0.93	-0.93
		60°	26.14	0.90	-0.9	33.92	1.13	-1.13	32.08	0.90	-0.9	40.44	1.13	-1.13
	А.Р.	0°	2.07	0.18	1.64	2.45	0.20	1.94	8.66	0.18	1.64	10.50	0.20	1.94
		20°	9.39	0.34	1.45	11.00	0.39	1.71	15.98	0.34	1.45	19.05	0.39	1.71
		40°	16.32	0.50	1.21	19.12	0.57	1.43	22.91	0.50	1.21	27.18	0.57	1.43
		60°	22.69	0.64	0.94	26.58	0.73	1.12	29.28	0.64	0.94	34.64	0.73	1.12
III–IV	Н.Р.	0°	0.75	0.15	-0.15	0.98	0.17	-0.17	8.89	0.15	-0.15	12.13	0.17	-0.17
		20°	9.41	0.36	-0.36	12.22	0.45	-0.45	17.55	0.36	-0.36	23.37	0.45	-0.45
		40°	17.70	0.56	-0.56	23.0	0.71	-0.71	25.85	0.56	-0.56	34.15	0.71	-0.71
		60°	25.36	0.75	-0.75	32.95	0.96	-0.96	33.50	0.75	-0.75	44.07	0.96	-0.96
	А.Р.	0°	1.83	0.16	1.51	1.50	0.16	1.97	9.53	0.16	1.51	12.31	0.16	1.97
		20°	9.15	0.32	1.47	10.46	0.35	1.74	16.86	0.32	1.47	20.87	0.35	1.74
		40°	16.11	0.48	1.37	18.61	0.53	1.58	23.81	0.48	1.37	29.06	0.53	1.58
		60°	22.5	0.61	1.44	26.09	0.69	1.66	30.20	0.61	1.44	36.50	0.69	1.66

Нагрузки на фундаменты опоры У220-П+9 $\eta=0,7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_п$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_п$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	4.12	1.38	0.43	5.01	1.65	0.53	10.55	2.06	1.11	12.63	2.46	1.33
		20°	12.08	2.79	1.27	15.61	3.53	1.64	18.51	3.47	1.94	22.69	4.27	2.38
		40°	19.66	4.14	2.06	25.47	5.27	2.67	26.09	4.81	2.74	32.54	6.02	3.42
		60°	26.70	5.38	2.80	34.63	6.89	3.64	33.13	6.06	3.48	41.71	7.64	4.38
	А.Р.	0°	1.96	1.01	1.52	2.32	1.17	1.78	9.04	1.75	2.26	10.90	2.07	2.68
		20°	9.36	2.31	2.28	10.97	2.70	2.67	16.44	3.05	3.02	19.55	3.60	3.57
		40°	16.36	3.53	2.95	19.17	4.12	3.46	23.44	4.27	3.70	27.75	5.02	4.36
		60°	22.79	4.63	3.53	26.70	5.42	4.14	29.86	5.38	4.27	35.28	6.32	5.04
III-IV	Н.Р.	0°	0.69	0.49	0.07	0.91	0.61	0.10	9.29	1.40	0.98	12.50	1.83	1.31
		20°	9.44	2.06	0.99	12.30	2.65	1.29	18.04	2.96	1.89	23.89	3.87	2.51
		40°	17.85	3.57	1.87	23.82	4.61	2.44	26.45	4.47	2.78	34.82	5.82	3.66
		60°	25.61	4.96	2.69	33.28	6.41	3.49	34.21	5.86	3.59	44.87	7.62	4.71
	А.Р.	0°	1.70	0.97	1.50	1.74	1.08	1.72	9.87	1.82	2.35	12.61	2.22	2.86
		20°	9.10	2.26	2.25	10.39	2.60	2.60	17.27	3.12	3.10	21.26	3.74	3.74
		40°	16.12	3.49	2.92	18.62	4.03	3.40	24.29	4.34	3.78	29.49	5.17	4.54
		60°	22.57	4.59	3.51	26.17	5.32	4.08	30.74	5.37	4.36	37.04	6.46	5.22

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	4.21	0.45	-0.45	5.12	0.53	-0.53	10.79	0.45	-0.45	12.91	0.53	-0.53
		20°	12.35	0.60	-0.60	15.96	0.73	-0.73	18.92	0.60	-0.60	23.19	0.73	-0.73
		40°	20.10	0.74	-0.74	26.03	0.92	-0.92	26.67	0.74	-0.74	33.27	0.92	-0.92
		60°	27.29	0.88	-0.88	35.41	1.10	-1.10	33.87	0.88	-0.88	42.64	1.10	-1.10
	А.Р.	0°	2.01	0.15	1.39	2.38	0.17	1.64	9.24	0.15	1.39	11.14	0.17	1.64
		20°	9.57	0.29	1.23	11.22	0.33	1.45	16.80	0.29	1.23	19.98	0.33	1.45
		40°	16.73	0.42	-1.19	19.60	0.48	-1.38	23.96	0.42	-1.19	28.37	0.48	-1.38
		60°	23.29	0.54	-1.24	27.30	0.62	-1.44	30.53	0.54	-1.24	36.06	0.62	-1.44
III-IV	Н.Р.	0°	0.71	0.15	-0.15	0.93	0.18	-0.18	9.50	0.15	-0.15	12.78	0.18	-0.18
		20°	9.65	0.33	-0.33	12.58	0.41	-0.41	18.44	0.33	-0.33	24.43	0.41	-0.41
		40°	18.25	0.51	-0.51	23.74	0.63	-0.63	27.04	0.51	-0.51	35.59	0.63	-0.63
		60°	26.18	0.67	-0.67	34.02	0.84	-0.84	34.97	0.67	-0.67	45.87	0.84	-0.84
	А.Р.	0°	1.74	0.14	1.41	1.78	0.13	1.67	10.09	0.14	1.41	12.89	0.13	1.67
		20°	9.30	0.27	1.24	10.62	0.30	1.48	17.65	0.27	1.24	21.74	0.30	1.48
		40°	16.48	0.40	-1.17	19.03	0.45	-1.34	24.83	0.40	-1.17	30.15	0.45	-1.34
		60°	23.07	0.52	-1.22	26.75	0.59	-1.41	31.42	0.52	-1.22	37.87	0.59	-1.41

Нагрузки на фундаменты опоры У220-П-14 $\eta=0,7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_п$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_п$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	3.98	1.50	0.42	5.15	1.83	0.54	12.31	2.37	1.29	14.31	2.79	1.50
		20°	12.17	2.91	1.28	15.85	3.68	1.66	20.50	3.78	2.15	25.01	4.64	2.63
		40°	19.97	4.25	2.10	25.98	5.42	2.73	28.30	5.12	2.97	35.14	6.38	3.69
		60°	27.21	5.49	2.86	35.41	7.04	3.72	35.54	6.37	3.73	44.57	8.00	4.68
	А.Р.	0°	1.24	0.80	1.28	1.53	0.94	1.51	10.21	1.75	2.22	12.17	2.06	2.63
		20°	8.85	2.11	2.06	10.43	2.47	2.42	17.82	3.05	3.01	21.09	3.58	3.54
		40°	16.05	3.33	2.77	18.86	3.90	3.25	25.02	4.28	3.71	29.52	5.02	4.37
		60°	22.65	4.44	3.38	26.59	5.20	3.96	31.62	5.39	4.32	37.25	6.32	5.08
III-IV	Н.Р.	0°	-0.05	0.43	-0.01	0.10	0.54	0.01	10.44	1.53	1.10	13.78	1.97	1.45
		20°	8.97	2.00	0.94	11.85	2.57	1.24	19.46	3.10	2.04	25.52	4.01	2.68
		40°	17.64	3.50	1.85	23.10	4.53	2.43	28.13	4.60	2.95	36.78	5.97	3.86
		60°	25.64	4.89	2.69	33.47	6.33	3.51	36.13	5.99	3.79	47.15	7.77	4.95
	А.Р.	0°	0.96	0.76	1.26	9.90	0.84	1.44	11.02	1.82	2.31	13.85	2.21	2.80
		20°	8.56	2.06	2.03	0.80	2.37	2.35	18.63	3.12	3.09	22.75	3.73	3.71
		40°	15.78	3.29	2.74	18.25	3.81	3.18	25.85	4.35	3.79	31.21	5.17	4.54
		60°	22.42	4.41	3.35	26.01	5.11	3.90	32.47	5.46	4.41	38.96	6.47	5.26

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	4.07	0.51	-0.51	5.26	0.61	-0.61	12.59	0.51	-0.51	14.63	0.61	-0.61
		20°	12.44	0.64	-0.64	16.20	0.78	-0.78	20.96	0.64	-0.64	25.56	0.78	-0.78
		40°	20.42	0.76	-0.76	26.56	0.94	-0.94	28.93	0.76	-0.76	35.93	0.94	-0.94
		60°	27.82	0.87	-0.87	36.20	1.08	-1.08	36.33	0.87	-0.87	45.57	1.08	-1.08
	А.Р.	0°	1.27	0.13	1.17	1.56	0.14	1.38	10.44	0.13	1.17	12.44	0.14	1.38
		20°	9.05	0.25	1.03	10.66	0.28	1.22	18.22	0.25	1.03	21.56	0.28	1.22
		40°	16.41	0.35	-1.00	19.28	0.41	-1.16	25.58	0.35	-1.00	30.17	0.41	-1.16
		60°	23.15	0.45	-1.04	27.19	0.52	-1.21	32.32	0.45	-1.04	38.08	0.52	-1.21
III-IV	Н.Р.	0°	-0.06	0.16	-0.16	0.10	0.18	-0.18	10.67	0.16	-0.16	14.09	0.18	-0.18
		20°	9.17	0.31	-0.31	12.11	0.37	-0.37	19.89	0.31	-0.31	26.09	0.37	-0.37
		40°	18.03	0.45	-0.45	23.62	0.56	-0.56	28.75	0.45	-0.45	37.60	0.56	-0.56
		60°	26.31	0.59	-0.59	34.22	0.73	-0.73	36.93	0.59	-0.59	48.20	0.73	-0.73
	А.Р.	0°	0.98	0.11	1.19	0.92	0.11	1.40	11.27	0.11	1.19	14.16	0.11	1.40
		20°	8.75	0.23	1.04	10.01	0.25	4.24	19.04	0.23	1.04	23.26	0.25	4.24
		40°	16.13	0.34	-0.98	18.66	0.38	-1.13	26.42	0.34	-0.98	31.90	0.38	-1.13
		60°	22.92	0.44	-1.03	26.59	0.49	-1.18	33.19	0.44	-1.03	39.83	0.49	-1.18

Серия 3.407-120

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 21

СФ-294-01

Нагрузки на фундаменты опор У220-8; У220-10 $\gamma_f = 0{,}7$

Районы по гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывной фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывной фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N^н_б$	$H^н_п$	$H^н_л$	$N_б$	$H_п$	$H_л$	$N_с^н$	$H^н_п$	$H^н_л$	$N_с$	$H_п$	$H_л$
I-II	Н.Р.	0°	10,14	2,10	1,06	12,60	2,57	1,32	17,95	2,92	1,88	21,18	3,47	2,22
		20°	23,98	4,87	2,52	30,63	6,31	3,22	31,19	5,79	3,34	39,21	7,21	4,12
		40°	37,43	7,72	3,93	48,19	9,89	5,06	45,24	8,59	4,75	58,77	10,79	5,96
		60°	82,69	10,24	8,68	106,74	1	1	90,95	11,11	9,55	115,77	14,12	12,16
	А.Р.	0°	2,76	1,50	1,85	3,09	1,72	2,15	12,01	2,47	2,82	14,76	2,95	3,31
		20°	25,89	4,24	4,25	30,32	4,95	4,98	35,12	5,21	5,22	41,98	6,17	30,32
		40°	48,41	6,87	6,55	55,43	8,01	7,64	57,64	7,84	7,52	68,10	9,24	8,87
		60°	69,07	9,26	8,61	80,61	10,72	10,05	78,76	10,28	9,62	92,72	12,07	11,32
III-IV	Н.Р.	0°	3,31	0,97	0,35	3,97	1,24	0,42	14,41	2,14	1,51	19,60	2,88	2,06
		20°	19,18	2,11	2,00	24,47	5,32	2,57	30,19	3,27	3,17	40,18	6,96	4,21
		40°	34,23	7,12	3,59	44,15	9,23	4,63	45,33	8,28	4,76	59,79	10,88	6,28
		60°	48,02	9,89	5,04	62,11	12,83	6,52	59,57	11,10	6,25	78,28	14,52	8,21
	А.Р.	0°	2,4	1,455	1,83	2,19	1,61	2,07	13,15	2,58	2,96	17,24	3,19	3,65
		20°	25,89	4,24	4,27	29,67	4,87	4,93	36,64	5,37	5,40	44,72	6,45	6,51
		40°	48,30	6,67	6,55	56,11	7,97	7,62	58,04	8,08	7,88	71,16	9,55	9,21
		60°	69,21	9,28	8,63	80,51	10,78	10,05	80,41	10,46	9,81	96,81	12,41	11,68
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N^н_б$	$H^н_х$	$Hg^н$	$N_б$	$H_х$	Hg	$N_с^н$	$H_х^н$	$Hg^н$	$N_с$	$H_х$	Hg
I-II	Н.Р.	0°	10,37	0,30	-0,30	12,88	0,36	-0,36	18,35	0,38	-0,38	21,65	0,46	-0,46
		20°	24,52	0,86	-0,86	30,31	1,09	-1,09	32,50	0,86	-0,86	40,09	1,09	-1,09
		40°	38,26	1,37	-1,37	49,26	1,76	-1,76	46,25	1,37	-1,37	58,03	1,76	-1,76
		60°	84,53	-1,65	1,65	105,12	2,14	-2,14	92,97	-1,65	1,65	118,35	2,14	-2,14
	А.Р.	0°	2,84	-0,03	1,83	3,16	-0,05	2,15	12,28	-0,03	1,83	15,08	-0,05	2,15
		20°	26,46	-0,53	2,30	30,99	-0,64	2,71	35,90	-0,53	2,30	42,92	-0,64	2,71
		40°	43,46	-1,03	2,72	57,69	-1,21	3,19	58,93	-1,03	2,72	69,62	-1,21	3,19
		60°	70,61	-1,42	3,85	82,48	-1,76	3,58	80,51	-1,49	3,85	96,79	-1,76	3,58
III-IV	Н.Р.	0°	3,38	0,18	-0,18	4,05	0,25	-0,25	14,73	0,18	-0,18	20,04	0,25	-0,25
		20°	19,32	-0,69	0,69	25,81	0,95	-0,95	30,87	-0,69	0,69	40,99	0,95	-0,95
		40°	34,99	1,25	-1,25	45,13	1,64	-1,64	46,33	1,25	-1,25	61,12	1,64	-1,64
		60°	49,09	1,74	-1,74	63,49	2,27	-2,27	60,90	1,74	-1,74	79,94	2,27	-2,27
	А.Р.	0°	2,46	-0,05	1,86	2,24	-0,08	2,2	13,44	-0,05	1,86	17,62	-0,08	2,2
		20°	26,47	-0,56	2,34	30,33	-0,68	2,77	37,15	-0,56	2,34	45,72	-0,68	2,77
		40°	49,37	-1,04	2,75	57,36	-1,26	3,26	60,36	-1,04	2,75	72,75	-1,26	3,26
		60°	70,75	-1,52	3,09	82,30	-1,81	3,65	82,20	-1,52	3,09	98,15	-1,81	3,65

Нагрузки на фундаменты опор У220-8+5; У220-10+5 $\gamma_f = 0{,}7$

Районы по гололедности	Режим	Угол поворота	Вырывной фундамент: Нормативная нагрузка			Вырывной фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N^н_б$	$H^н_п$	$H^н_л$	$N_б$	$H_п$	$H_л$	$N_с^н$	$H^н_п$	$H^н_л$	$N_с$	$H_п$	$H_л$
I-II	Н.Р.	0°	10,44	2,28	1,18	12,95	2,78	1,36	19,66	3,24	2,06	23,08	3,84	2,42
		20°	26,09	5,15	2,74	33,32	6,51	3,50	35,30	6,11	3,71	43,45	7,58	4,56
		40°	41,08	7,89	4,31	52,88	10,10	5,55	50,29	8,86	5,28	63,01	11,15	6,62
		60°	78,91	10,42	8,29	101,84	13,38	10,69	88,52	11,43	9,29	112,42	14,49	11,88
	А.Р.	0°	2,81	1,15	1,49	2,20	1,32	1,72	12,64	2,26	2,69	15,42	2,78	3,11
		20°	24,06	3,98	3,78	28,19	4,55	4,43	34,78	5,81	4,98	41,40	5,94	5,82
		40°	45,53	6,54	5,98	53,10	7,63	6,98	55,45	7,65	7,10	66,31	9,01	8,37
		60°	65,25	8,95	7,96	76,11	10,43	9,29	76,2	10,11	9,12	89,78	11,87	10,72
III-IV	Н.Р.	0°	3,00	0,95	0,32	3,72	1,20	0,39	15,50	2,26	1,63	20,30	3,01	2,19
		20°	19,94	4,08	2,69	25,72	5,28	2,70	32,44	5,49	3,41	42,90	7,09	4,59
		40°	36,22	7,10	3,88	46,84	9,20	4,92	46,82	8,40	5,11	59,82	11,00	6,72
		60°	51,02	9,86	5,38	66,13	12,80	6,94	63,92	11,22	6,11	83,71	14,65	8,60
	А.Р.	0°	4,84	1,43	1,88	1,26	1,21	1,64	3,48	2,82	2,39	17,86	2,95	3,39
		20°	24,82	3,89	3,79	21,46	4,47	4,37	36,16	5,17	5,07	44,07	6,21	6,11
		40°	45,39	6,53	5,98	52,67	7,58	6,95	51,54	7,81	7,25	69,28	9,32	8,69
		60°	65,34	8,97	7,98	75,92	10,42	9,28	77,88	10,23	9,29	92,57	12,21	11,07
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N^н_б$	$H^н_х$	$Hg^н$	$N_б$	$H_х$	Hg	$N_с^н$	$H_х^н$	$Hg^н$	$N_с$	$H_х$	Hg
I-II	Н.Р.	0°	10,88	0,37	-0,37	13,24	0,44	-0,44	20,09	0,37	-0,37	23,60	0,44	-0,44
		20°	26,67	0,74	-0,74	34,06	0,92	-0,92	33,09	0,74	-0,74	44,41	0,92	-0,92
		40°	44,99	1,09	-1,09	54,06	1,38	-1,38	51,41	1,09	-1,09	64,41	1,38	-1,38
		60°	83,60	-1,14	1,14	104,10	-1,49	1,49	90,49	-1,14	1,14	114,92	-1,49	1,49
	А.Р.	0°	2,85	-0,03	1,42	2,25	-0,04	1,67	12,92	-0,03	1,42	15,77	-0,04	1,67
		20°	24,68	-0,41	1,78	28,81	-0,50	2,11	35,47	-0,41	1,78	42,32	-0,5	2,11
		40°	46,54	-0,80	2,11	54,23	-0,94	2,48	52,41	-0,80	2,11	67,19	-0,94	2,53
		60°	66,20	-1,16	2,37	77,80	-1,36	2,78	77,98	-1,16	2,37	94,78	-1,36	2,78
III-IV	Н.Р.	0°	3,67	0,17	-0,17	3,80	0,22	-0,22	15,85	0,17	-0,17	21,37	0,22	-0,22
		20°	20,38	0,60	-0,60	26,29	0,77	-0,77	33,16	0,60	-0,60	43,86	0,77	-0,77
		40°	37,03	1,00	-1,00	47,88	1,30	-1,30	49,71	1,00	-1,00	65,45	1,30	-1,30
		60°	52,16	1,38	-1,38	67,60	1,79	-1,79	65,34	1,38	-1,38	85,63	1,79	-1,79
	А.Р.	0°	4,95	-0,05	1,45	1,26	-0,06	1,71	10,71	-0,05	1,45	13,26	-0,06	1,71
		20°	26,55	-0,43	1,82	28,07	-0,53	2,15	36,97	-0,43	1,82	45,05	-0,53	2,15
		40°	46,40	-0,81	2,13	53,65	-0,96	2,53	58,92	-0,81	2,13	72,82	-0,98	2,53
		60°	66,79	-1,18	2,40	77,61	-1,40	2,83	79,61	-1,18	2,40	95,04	-1,40	2,83

Нагрузки на фундаменты опоры У220-8+9; У220-10+9 $\eta=0,7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_л^н$	$N_в$	$H_п$	$H_л$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_л^н$	N_c	$H_п$	$H_л$
I-II	Н.Р.	0°	10,80	2,43	1,13	13,33	2,95	1,40	20,81	3,49	2,19	24,31	4,11	2,55
		20°	26,98	5,38	2,83	34,45	6,78	3,62	36,99	6,36	3,88	45,43	7,85	4,77
		40°	42,47	8,05	4,46	54,67	10,29	5,74	52,48	9,10	5,51	65,65	11,44	6,89
		60°	77,05	10,57	8,09	99,46	13,56	10,44	87,56	11,68	9,19	110,99	14,77	11,65
	А.Р.	0°	1,57	0,96	1,29	1,72	1,10	1,50	13,00	2,16	2,49	15,79	2,58	2,98
		20°	23,88	3,71	3,53	27,04	4,34	4,14	34,51	4,91	4,73	41,11	5,81	5,62
		40°	43,99	6,36	5,68	51,32	7,42	6,63	55,42	7,56	6,88	65,39	8,90	8,11
		60°	63,15	8,78	7,61	73,68	10,23	8,88	75,08	10,03	8,86	88,30	11,77	10,42
III-IV	Н.Р.	0°	2,97	0,96	0,39	3,73	1,22	0,39	16,27	2,36	1,71	21,76	3,11	2,29
		20°	28,51	4,10	2,15	26,51	5,30	2,78	33,81	5,50	3,55	44,55	7,19	4,68
		40°	37,32	7,11	3,92	48,39	9,21	5,08	50,62	8,51	5,32	66,43	11,11	6,98
		60°	52,66	9,88	5,53	68,34	12,81	7,18	66,46	11,33	6,98	86,92	14,76	9,13
	А.Р.	0°	1,15	0,91	1,26	0,68	0,98	1,41	14,10	2,27	2,62	18,13	2,81	3,25
		20°	23,88	3,71	3,54	26,28	4,25	4,07	35,95	5,07	4,90	43,73	6,09	5,90
		40°	43,83	6,35	5,67	50,85	7,37	6,58	56,78	7,71	7,03	68,30	9,20	8,42
		60°	63,28	8,79	7,62	73,44	10,22	8,87	76,65	10,21	9,03	91,44	12,11	10,76

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	11,04	0,43	-0,43	13,63	0,51	-0,51	21,27	0,43	-0,43	24,85	0,51	-0,51
		20°	27,58	0,74	-0,74	35,22	0,92	-0,92	37,81	0,74	-0,74	46,44	0,92	-0,92
		40°	43,41	1,04	-1,04	55,89	1,31	-1,31	53,65	1,04	-1,04	67,11	1,31	-1,31
		60°	78,77	-0,85	0,85	101,67	-1,13	1,13	89,52	-0,85	0,85	113,46	-1,13	1,13
	А.Р.	0°	1,60	-0,02	1,20	1,76	-0,03	1,42	13,29	-0,02	1,20	16,14	-0,03	1,42
		20°	23,59	-0,35	1,51	27,65	-0,42	1,79	35,28	-0,35	1,51	42,03	-0,42	1,79
		40°	44,96	-0,68	1,79	52,46	-0,80	2,10	56,65	-0,68	1,79	66,84	-0,80	2,10
		60°	64,55	-0,98	2,01	75,92	-1,16	2,36	76,75	-0,98	2,01	90,27	-1,16	2,36
III-IV	Н.Р.	0°	3,03	0,18	-0,18	3,81	0,22	-0,22	16,63	0,18	-0,18	22,25	0,22	-0,22
		20°	20,96	0,54	-0,54	27,10	0,69	-0,69	34,56	0,54	-0,54	45,54	0,69	-0,69
		40°	38,15	0,88	-0,88	49,47	1,14	-1,14	51,75	0,88	-0,88	67,91	1,14	-1,14
		60°	53,84	1,20	-1,20	69,86	1,55	-1,55	67,94	1,20	-1,20	88,86	1,55	-1,55
	А.Р.	0°	1,18	-0,03	1,22	0,70	-0,05	1,46	14,41	-0,03	1,22	18,54	-0,05	1,46
		20°	23,51	-0,37	1,54	26,87	-0,45	1,82	36,75	-0,37	1,54	44,71	-0,45	1,82
		40°	44,81	-0,69	1,81	51,98	-0,83	2,14	58,04	-0,69	1,81	69,82	-0,83	2,14
		60°	64,61	-1,00	2,03	75,07	-1,19	2,40	78,35	-1,00	2,03	93,47	-1,19	2,40

Нагрузки на фундаменты опор У220-8+14; У220-10+14 $\eta=0,7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_л^н$	$N_в$	$H_п$	$H_л$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_л^н$	N_c	$H_п$	$H_л$
I-II	Н.Р.	0°	10,34	2,55	1,11	13,29	3,13	1,40	22,65	3,82	2,38	26,56	4,53	2,79
		20°	27,19	5,42	2,85	34,95	6,87	3,67	39,30	6,69	4,13	48,23	8,26	5,06
		40°	43,13	8,17	4,53	55,76	10,45	5,85	55,24	9,44	5,80	69,04	11,85	7,25
		60°	74,84	10,74	7,86	97,35	13,78	10,22	86,55	11,97	9,09	110,23	15,14	11,57
	А.Р.	0°	0,49	0,72	1,05	0,52	0,83	1,22	14,02	2,14	2,47	16,89	2,55	2,94
		20°	21,50	3,47	3,24	25,26	4,07	3,80	35,03	4,90	4,66	41,62	5,78	5,52
		40°	41,91	6,13	5,34	48,97	7,16	6,24	55,45	7,55	6,76	65,34	8,88	7,96
		60°	61,07	8,60	7,28	71,27	10,03	8,49	74,21	9,98	8,65	87,23	11,71	10,17
III-IV	Н.Р.	0°	2,19	0,90	0,23	2,91	1,15	0,31	17,59	2,52	1,85	23,25	3,28	2,44
		20°	20,27	4,04	2,13	26,40	5,23	2,77	35,67	5,66	3,75	46,74	7,36	4,91
		40°	37,61	7,05	3,95	48,96	9,14	5,14	53,01	8,67	5,57	69,29	11,28	7,28
		60°	53,88	9,86	5,66	70,00	12,79	7,35	68,88	11,44	7,23	89,94	14,88	9,44
	А.Р.	0°	0,86	0,67	1,01	-0,51	0,71	1,12	15,10	2,25	2,59	19,25	2,78	3,20
		20°	21,40	3,47	3,24	24,46	3,98	3,73	36,45	5,05	4,82	44,21	6,05	5,80
		40°	41,75	6,12	5,33	48,45	7,10	6,19	56,79	7,70	6,91	68,20	9,18	8,27
		60°	61,10	8,62	7,29	70,97	10,01	8,47	75,74	10,16	8,82	90,32	12,04	10,50

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	10,77	0,50	-0,50	13,58	0,61	-0,61	23,16	0,50	-0,50	27,15	0,61	-0,61
		20°	27,79	0,77	-0,77	35,73	0,95	-0,95	40,18	0,77	-0,77	49,30	0,95	-0,95
		40°	44,09	1,02	-1,02	56,99	1,28	-1,28	56,47	1,02	-1,02	70,57	1,28	-1,28
		60°	76,50	-0,52	0,52	99,52	-0,77	0,77	88,48	-0,52	0,52	112,69	-0,77	0,77
	А.Р.	0°	0,50	-0,02	1,01	0,54	-0,03	1,19	14,33	-0,02	1,01	17,27	-0,03	1,19
		20°	21,98	-0,29	1,27	25,82	-0,36	1,50	35,81	-0,29	1,27	42,55	-0,36	1,50
		40°	42,84	-0,57	1,50	50,06	-0,67	1,77	56,68	-0,57	1,50	66,79	-0,67	1,77
		60°	62,43	-0,82	1,69	72,85	-0,97	1,98	75,86	-0,82	1,69	89,17	-0,97	1,98
III-IV	Н.Р.	0°	2,24	0,18	-0,18	2,98	0,22	-0,22	17,98	0,18	-0,18	23,77	0,22	-0,22
		20°	20,72	0,49	-0,49	26,99	0,61	-0,61	36,46	0,49	-0,49	47,78	0,61	-0,61
		40°	38,44	0,78	-0,78	50,05	0,99	-0,99	54,18	0,78	-0,78	70,84	0,99	-0,99
		60°	55,08	1,05	-1,05	71,56	1,34	-1,34	70,41	1,05	-1,05	91,94	1,34	-1,34
	А.Р.	0°	0,86	-0,03	1,03	-0,52	-0,04	1,22	15,44	-0,03	1,03	19,67	-0,04	1,22
		20°	21,88	-0,31	1,30	25,00	-0,37	1,53	37,26	-0,31	1,30	45,19	-0,37	1,53
		40°	42,68	-0,58	1,52	49,53	-0,70	1,80	58,06	-0,58	1,52	69,72	-0,70	1,80
		60°	62,46	-0,84	1,71	72,55	-1,00	2,02	77,43	-0,84	1,71	92,33	-1,00	2,02

Типовые конструкции Серия 3.407-120

Инв. № подл. | Подпись и дата | 92937 Н-I-25

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3.407-120 В.1	Лист 23

Литографа: [illegible]

Нагрузки на фундаменты опор У330-5 h_2=0,7

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Выдергиваемый фундамент: Нормативная нагрузка			Выдергиваемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_⊥^н$	$N_в$	$H_н$	$H_⊥$	$N_c^н$	$H_н^н$	$H_⊥^н$	N_c	$H_н$	$H_⊥$
I–II	Н.Р.	0°	7.35	1.48	0.77	9.03	1.81	0.95	14.78	2.25	1.55	17.21	2.67	1.81
		20°	18.75	3.55	1.97	23.82	4.50	2.51	26.16	4.33	2.75	32.06	5.36	3.37
		40°	29.70	5.53	3.12	38.11	7.08	4.00	37.44	6.31	3.90	46.29	7.94	4.86
		60°												
	А.Р.	0°	7.63	3.28	4.74	9.54	3.82	5.61	15.84	4.14	5.60	19.72	4.89	6.67
		20°	18.64	5.19	5.83	22.82	6.24	7.13	26.85	6.05	6.69	33.00	7.31	8.20
		40°	28.97	6.92	6.74	34.57	8.08	7.96	37.18	7.78	7.60	44.75	9.15	9.03
		60°												
III–IV	Н.Р.	0°	3.76	0.57	0.4	5.59	0.73	0.59	13.74	1.61	1.44	19.89	2.17	2.03
		20°	16.84	2.97	1.77	22.58	3.64	2.37	25.82	4.01	2.82	35.28	5.28	3.81
		40°	29.38	5.27	3.09	38.87	6.83	4.08	39.36	6.32	4.13	52.58	8.27	5.52
		60°												
	А.Р.	0°	8.09	3.25	4.78	2.59	3.74	5.72	17.27	4.21	5.75	23.01	5.04	7.03
		20°	19.11	5.46	5.89	23.49	5.97	7.01	28.28	6.12	6.85	35.92	7.28	8.31
		40°	29.53	6.90	6.80	35.69	8.01	8.08	38.70	7.85	7.77	48.12	9.31	9.39
		60°												

Фундаменты с наклонными стойками.

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I–II	Н.Р.	0°	7.51	0.16	-0.16	9.23	0.2	-0.2	15.11	0.16	-0.16	17.59	0.2	-0.2
		20°	19.16	0.41	-0.41	24.41	0.53	-0.53	26.76	0.41	-0.41	32.77	0.53	-0.53
		40°	30.36	0.65	-0.65	38.96	0.85	-0.85	37.96	0.65	-0.65	47.3	0.85	-0.85
		60°												
	А.Р.	0°	7.80	0.21	4.84	9.75	0.16	5.73	16.20	0.21	4.84	20.16	0.16	5.73
		20°	19.06	0.41	4.55	23.33	0.43	5.64	27.45	0.41	4.55	33.74	0.43	5.64
		40°	29.62	0.60	4.14	35.34	0.61	4.94	38.01	0.60	4.14	45.74	0.61	4.94
		60°												
III–IV	Н.Р.	0°	3.85	-0.14	0.14	5.71	-0.26	0.26	14.05	-0.14	0.14	19.72	-0.26	0.26
		20°	17.22	0.17	-0.17	23.08	0.14	-0.14	27.42	0.17	-0.17	37.09	0.14	-0.14
		40°	30.04	0.47	-0.47	39.73	0.52	-0.52	40.24	0.47	-0.47	53.75	0.52	-0.52
		60°												
	А.Р.	0°	8.27	0.13	4.92	10.83	-0.03	5.94	17.65	0.13	4.92	23.52	-0.03	5.94
		20°	19.53	0.33	4.64	24.04	0.20	5.62	28.91	0.33	4.64	36.72	0.20	5.62
		40°	30.18	0.51	4.24	36.48	0.41	5.14	39.57	0.51	4.24	49.19	0.41	5.14
		60°												

Нагрузки на фундаменты опор У330-5+5 h_2=0,7

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Выдергиваемый фундамент: Нормативная нагрузка			Выдергиваемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_⊥^н$	$N_в$	$H_н$	$H_⊥$	$N_c^н$	$H_н^н$	$H_⊥^н$	N_c	$H_н$	$H_⊥$
I–II	Н.Р.	0°	7.50	1.66	0.79	9.59	2.04	0.97	18.08	2.57	[illegible]	18.73	3.03	1.97
		20°	19.45	3.73	2.04	24.83	4.73	2.61	28.03	4.64	2.94	34.27	5.72	3.60
		40°	30.89	5.71	3.24	39.72	7.31	4.17	39.46	6.68	4.14	49.17	8.38	5.16
		60°												
	А.Р.	0°	7.51	2.71	3.97	9.26	3.16	4.70	16.87	3.09	4.96	20.70	4.36	5.99
		20°	18.94	4.63	5.13	23.10	5.56	6.25	28.30	5.61	6.11	34.54	6.76	7.46
		40°	29.77	6.39	6.12	35.22	7.46	7.20	38.09	7.35	7.06	46.67	8.66	8.41
		60°												
III–IV	Н.Р.	0°	3.00	0.57	0.32	4.50	0.72	0.47	14.13	1.74	1.48	19.47	2.29	2.04
		20°	16.73	2.97	1.76	22.33	3.84	2.34	27.86	4.14	2.93	37.30	5.41	3.92
		40°	29.90	5.27	3.14	39.44	6.83	4.14	41.33	6.44	4.31	54.41	8.40	5.71
		60°												
	А.Р.	0°	7.78	2.68	4.01	9.89	3.07	4.77	[illegible]	3.76	5.09	23.57	4.51	6.21
		20°	19.22	4.60	5.16	23.28	5.32	6.12	29.55	5.68	6.25	36.98	6.76	7.56
		40°	30.02	6.36	6.15	35.92	7.38	7.28	40.35	7.44	7.24	49.62	8.82	8.72
		60°												

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I–II	Н.Р.	0°	7.67	0.26	-0.26	9.49	0.32	-0.32	16.44	0.26	-0.26	19.14	0.32	-0.32
		20°	19.88	0.45	-0.45	25.38	0.57	-0.57	23.66	0.45	-0.45	35.04	0.57	-0.57
		40°	31.58	0.64	-0.64	40.61	0.82	-0.82	40.35	0.64	-0.64	50.26	0.82	-0.82
		60°												
	А.Р.	0°	7.62	0.16	3.75	9.46	0.13	4.45	17.24	0.16	3.75	21.16	0.13	4.45
		20°	19.36	0.32	3.53	23.61	0.33	4.37	28.93	0.32	3.53	35.31	0.33	4.37
		40°	30.43	0.46	3.22	36.01	0.47	3.83	39.78	0.46	3.22	47.70	0.47	3.83
		60°												
III–IV	Н.Р.	0°	3.07	-0.07	0.07	4.60	-0.17	0.17	14.44	-0.07	0.07	19.90	-0.17	0.17
		20°	17.10	0.17	-0.17	22.83	0.14	-0.14	28.48	0.17	-0.17	38.14	0.14	-0.14
		40°	30.57	0.40	-0.40	40.32	0.44	-0.44	41.94	0.40	-0.40	55.62	0.44	-0.44
		60°												
	А.Р.	0°	7.96	0.10	3.82	10.11	-0.03	4.61	18.51	0.10	3.82	24.10	-0.03	4.61
		20°	19.55	0.25	3.60	23.80	0.16	4.36	30.21	0.25	3.60	37.80	0.16	4.36
		40°	30.69	0.39	3.29	36.72	0.32	3.99	41.24	0.39	3.29	50.72	0.32	3.99
		60°												

Нагрузки фундаменты опоры У330-5+9 $\eta=0.7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_н$	$H_\perp$	$N_с^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_с$	$H_н$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	7.57	1.80	0.79	9.44	2.21	0.99	17.20	2.82	1.81	20.04	3.33	2.10
		20°	19.80	3.87	2.08	25.35	4.90	2.66	29.49	4.89	3.10	35.95	6.02	3.77
		40°	31.48	5.85	3.31	40.59	7.48	4.26	41.14	6.87	4.32	51.19	8.60	5.37
		60°												
	А.Р.	0°	7.22	2.39	3.55	8.86	2.78	4.20	17.63	3.48	4.64	21.46	4.11	5.52
		20°	18.87	4.31	4.73	22.99	5.18	5.78	29.28	5.40	5.83	35.59	6.50	7.10
		40°	29.82	6.08	5.76	35.32	7.10	6.78	40.23	7.17	6.85	47.92	8.43	8.11
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	3.83	0.56	0.40	5.65	0.71	0.59	16.01	1.84	1.68	21.77	2.40	2.29
		20°	20.43	2.96	2.14	27.20	3.82	2.86	32.60	4.24	3.42	43.33	5.52	4.55
		40°	30.03	5.27	3.15	39.54	6.81	4.15	42.21	6.55	4.43	55.67	8.51	5.85
		60°												
	А.Р.	0°	7.40	2.35	3.57	9.28	2.70	4.25	18.78	3.55	4.77	24.13	4.26	5.81
		20°	19.06	4.28	4.76	22.92	4.95	5.63	30.44	5.47	5.95	37.78	6.51	7.19
		40°	30.06	6.05	5.79	35.80	7.03	6.84	41.43	7.25	6.98	50.65	8.59	8.40
		60°												

			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_с^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_с$	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	7.74	0.33	-0.33	9.65	0.41	-0.41	17.58	0.33	-0.33	20.48	0.41	-0.41
		20°	20.24	0.49	-0.49	25.92	0.62	-0.62	30.15	0.49	-0.49	36.75	0.62	-0.62
		40°	32.18	0.66	-0.66	41.58	0.83	-0.83	42.06	0.66	-0.66	52.33	0.83	-0.83
		60°												
	А.Р.	0°	7.38	0.14	3.18	9.06	0.11	3.77	18.02	0.14	3.18	21.94	0.11	3.77
		20°	19.29	0.27	3.00	23.51	0.28	3.71	29.94	0.27	3.00	36.38	0.28	3.71
		40°	30.49	0.39	2.73	36.11	0.40	3.25	41.13	0.39	2.73	48.99	0.40	3.25
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	3.92	-0.18	0.18	5.77	-0.32	0.32	16.36	-0.18	0.18	22.26	-0.32	0.32
		20°	20.88	-0.25	0.25	27.81	-0.40	0.40	33.33	-0.25	0.25	44.29	-0.40	0.40
		40°	30.70	0.37	-0.37	40.42	0.40	-0.40	43.15	0.37	-0.37	56.91	0.40	-0.40
		60°												
	А.Р.	0°	7.56	0.08	3.24	9.48	-0.02	3.91	19.19	0.08	3.24	24.67	-0.02	3.91
		20°	19.49	0.22	3.06	23.44	0.13	3.70	31.12	0.22	3.06	38.62	0.13	3.7
		40°	30.73	0.33	2.79	36.60	0.27	3.38	42.36	0.33	2.79	51.78	0.27	3.38
		60°												

Нагрузки на фундаменты опоры У330-5+14 $\eta=0.7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_н$	$H_\perp$	$N_с^н$	$H_н^н$	$H_\perp^н$	$N_с$	$H_н$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	7.44	1.96	0.78	9.39	2.41	0.99	18.92	3.17	1.99	22.83	3.73	2.31
		20°	19.92	4.03	2.09	25.64	4.82	2.69	31.41	5.24	3.30	38.26	6.20	4.02
		40°	31.87	6.01	3.35	41.20	7.58	4.33	43.35	7.22	4.55	53.81	9.00	5.65
		60°												
	А.Р.	0°	6.50	2.05	3.13	8.01	2.40	3.70	18.76	3.34	4.41	22.64	3.93	5.24
		20°	18.36	3.98	4.33	22.40	4.78	5.29	30.62	5.27	5.62	37.03	6.32	6.83
		40°	29.48	5.76	5.33	34.91	6.74	6.35	41.74	7.04	6.68	49.54	8.26	7.89
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1.52	0.53	0.16	2.60	0.67	0.27	15.55	2.00	1.63	20.77	2.57	2.18
		20°	15.90	2.93	1.67	21.24	3.78	2.23	29.93	4.40	3.14	39.40	5.69	4.14
		40°	29.70	5.23	3.12	39.20	6.77	4.12	43.72	6.70	4.59	57.36	8.68	6.02
		60°												
	А.Р.	0°	6.60	2.02	3.14	8.23	2.31	3.73	19.83	3.41	4.53	25.11	4.09	5.50
		20°	18.46	3.95	4.35	22.11	4.57	5.14	31.69	5.33	5.74	38.99	6.34	6.91
		40°	29.63	5.73	5.41	35.13	6.66	6.38	42.86	7.12	6.80	52.02	8.43	8.15
		60°												

			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_с^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_с$	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	7.61	0.42	-0.42	9.60	0.52	-0.52	19.35	0.42	-0.42	22.52	0.52	-0.52
		20°	20.37	0.56	-0.56	26.21	0.54	-0.54	32.10	0.56	-0.56	39.11	0.54	-0.54
		40°	32.58	0.70	-0.70	42.11	0.87	-0.87	44.32	0.70	-0.70	55.01	0.87	-0.87
		60°												
	А.Р.	0°	6.64	0.12	2.67	8.19	0.09	3.17	19.18	0.12	2.67	23.15	0.09	3.17
		20°	18.77	0.23	2.52	22.98	0.24	3.12	31.30	0.23	2.52	37.86	0.24	3.12
		40°	30.14	0.33	2.29	35.69	0.34	2.73	42.67	0.33	2.29	50.64	0.34	2.73
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1.55	0.01	-0.01	2.66	-0.06	0.06	15.89	0.01	-0.01	21.23	-0.06	0.06
		20°	16.26	0.18	-0.18	21.71	0.17	-0.17	30.60	0.18	-0.18	40.28	0.17	-0.17
		40°	30.36	0.35	-0.35	40.07	0.37	-0.37	44.70	0.35	-0.35	58.64	0.37	-0.37
		60°												
	А.Р.	0°	6.75	0.07	2.72	8.41	-0.02	3.29	20.27	0.07	2.72	25.67	-0.02	3.29
		20°	18.87	0.18	2.57	22.60	0.11	3.11	32.40	0.18	2.57	39.86	0.11	3.11
		40°	30.29	0.28	2.34	35.92	0.23	2.84	43.81	0.28	2.34	53.18	0.23	2.84
		60°												

Нагрузки на фундаменты опоры У 330-6 $\eta = 0{,}7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	9,84	2,41	1,03	12,42	2,95	1,30	23,27	3,82	2,44	27,20	4,58	2,86
		20°	32,51	7,16	3,41	41,90	9,13	4,40	45,94	8,57	4,82	56,68	10,68	5,95
		40°	54,23	11,71	5,69	70,19	15,06	7,37	67,67	13,12	7,10	84,97	16,61	8,92
		60°												
	А.Р.	0°	7,22	3,42	4,13	8,26	3,96	4,81	22,75	5,05	5,76	27,77	6,01	6,86
		20°	43,08	8,03	7,84	50,21	9,35	9,16	58,61	9,66	9,47	69,72	11,40	11,21
		40°	77,43	12,37	11,30	90,40	14,43	13,20	92,96	14,00	12,93	109,91	16,48	15,25
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1,70	1,01	0,18	2,16	1,35	0,23	19,09	2,84	2,00	26,00	3,86	2,73
		20°	26,61	6,30	2,79	34,52	8,22	3,63	43,99	8,12	4,62	58,37	10,73	6,13
		40°	50,54	11,38	5,31	65,56	14,81	6,88	67,93	13,21	7,13	89,40	17,32	9,39
		60°												
	А.Р.	0°	7,03	3,41	4,14	7,56	3,87	4,78	23,76	5,17	5,90	30,37	6,27	7,17
		20°	43,15	8,06	7,80	49,82	9,31	9,15	55,88	9,82	9,64	72,62	11,70	11,55
		40°	77,81	12,44	11,37	90,35	14,43	13,23	94,54	14,20	13,13	113,16	16,83	15,63
		60°												
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	10,06	0,47	-0,47	12,70	0,56	-0,56	23,79	0,47	-0,47	27,81	0,56	-0,56
		20°	33,23	1,42	-1,42	42,83	1,80	-1,80	46,96	1,42	-1,42	57,94	1,80	-1,80
		40°	55,44	2,34	-2,34	71,75	2,99	-2,99	69,17	2,34	-2,34	86,86	2,99	-2,99
		60°												
	А.Р.	0°	7,38	-1,00	4,03	8,44	-0,14	4,75	23,25	-1,00	4,03	28,38	-0,14	4,75
		20°	44,04	-0,62	4,50	51,33	-0,75	5,29	59,91	-0,62	4,50	71,27	-0,75	5,29
		40°	79,16	-1,13	4,83	92,41	-1,34	5,67	95,03	-1,13	4,83	112,35	-1,34	5,67
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1,74	0,30	-0,30	2,20	0,41	-0,41	19,51	0,30	-0,30	26,58	0,41	-0,41
		20°	27,20	1,39	-1,39	35,29	1,83	-1,83	44,97	1,39	-1,39	59,67	1,83	-1,83
		40°	51,66	2,45	-2,45	67,01	3,20	-3,20	69,44	2,45	-2,45	91,39	3,20	-3,20
		60°												
	А.Р.	0°	7,19	-0,11	4,09	7,73	-0,18	4,83	24,29	-0,11	4,09	31,04	-0,18	4,83
		20°	44,11	-0,63	4,55	50,92	-0,79	5,37	61,22	-0,63	4,55	74,24	-0,79	5,37
		40°	79,54	-1,16	4,98	92,36	-1,39	5,76	96,64	-1,16	4,88	115,68	-1,39	5,76
		60°												

Нагрузки на фундаменты опоры У 330-6 + 5 $\eta = 0{,}7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	10,34	2,55	1,09	13,13	3,14	1,38	25,40	4,14	2,68	29,76	4,68	3,12
		20°	35,03	7,30	3,68	45,23	9,31	4,75	50,17	8,89	5,27	61,86	11,06	6,49
		40°	58,69	11,85	6,16	76,03	15,24	7,98	73,82	13,44	7,75	92,66	16,99	9,73
		60°												
	А.Р.	0°	6,16	2,71	3,40	7,04	3,14	3,96	23,40	4,52	5,21	28,40	5,38	6,20
		20°	40,92	7,33	7,00	47,74	8,54	8,18	58,[illegible]	9,14	8,81	69,07	10,78	10,42
		40°	74,20	11,70	10,38	86,64	13,65	12,12	91,44	13,51	12,19	108,06	15,89	14,36
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1,58	0,98	0,17	2,19	1,32	0,23	20,66	2,99	2,17	27,89	4,01	2,93
		20°	28,79	6,27	3,02	37,57	8,19	3,94	47,88	8,27	5,02	63,26	10,88	6,64
		40°	54,98	11,35	5,77	71,49	14,78	7,51	74,06	13,36	7,78	97,18	17,47	10,20
		60°												
	А.Р.	0°	5,95	2,70	3,40	6,25	3,05	3,90	4,38	4,64	5,34	30,91	5,64	5,49
		20°	40,96	7,35	7,04	47,22	8,49	8,16	59,40	9,29	8,97	71,88	11,08	10,75
		40°	74,54	11,76	10,44	86,50	13,65	12,14	92,97	13,70	12,37	111,16	16,24	14,72
		60°												
			Фундаменты с наклонными стойками											
			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	10,57	0,49	-0,49	13,42	0,58	-0,58	26,05	0,49	-0,49	30,42	0,58	-0,58
		20°	35,81	1,23	-1,23	46,23	1,55	-1,55	51,28	1,23	-1,23	63,23	1,55	-1,55
		40°	59,99	1,94	-1,94	77,73	2,47	-2,47	75,47	1,94	-1,94	94,73	2,47	-2,47
		60°												
	А.Р.	0°	6,30	-0,08	3,13	7,20	-0,11	3,68	23,92	-0,08	3,13	29,03	-0,11	3,68
		20°	41,83	-0,48	3,49	48,77	-0,58	4,10	59,45	-0,48	3,49	70,60	-0,58	4,10
		40°	75,86	-0,87	3,75	88,57	-1,04	4,40	93,47	-0,87	3,75	110,40	-1,04	4,40
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1,81	0,26	-0,26	2,24	0,35	-0,35	21,12	0,26	-0,26	28,51	0,35	-0,35
		20°	29,44	1,11	-1,11	38,40	1,45	-1,45	48,95	1,11	-1,11	64,67	1,45	-1,45
		40°	56,20	1,93	-1,93	73,08	2,52	-2,52	75,71	1,93	-1,93	99,35	2,52	-2,52
		60°												
	А.Р.	0°	6,08	-0,09	3,17	6,39	-0,14	3,75	24,92	-0,09	3,17	31,60	-0,14	3,75
		20°	41,88	-0,49	3,53	48,27	-0,62	4,17	60,72	-0,49	3,53	73,48	-0,62	4,17
		40°	76,20	-0,89	3,79	88,43	-1,08	4,47	95,04	-0,89	3,79	113,63	-1,08	4,47
		60°												

Нагрузки на фундаменты опоры У330-6+9 $h=0.7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_п$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_п$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	10.89	2.70	1.14	13.83	3.32	1.45	27.10	4.40	2.85	31.66	5.19	3.32
		20°	36.64	7.45	3.85	47.31	9.49	4.97	52.84	9.15	5.55	65.14	11.36	6.84
		40°	61.32	12.01	6.44	79.44	15.43	8.34	77.52	13.71	8.14	97.27	17.30	10.21
		60°												
	А.Р.	0°	5.52	2.33	3.00	6.29	2.69	3.49	23.82	4.25	4.92	28.84	5.06	5.86
		20°	39.70	6.95	6.55	46.27	8.10	7.65	58.00	8.88	8.74	68.83	10.47	10.01
		40°	72.42	11.34	9.88	84.55	13.23	11.54	90.72	13.26	11.80	107.11	15.60	13.91
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1.50	0.98	0.16	2.17	1.30	0.23	21.65	3.09	2.27	29.07	4.13	3.05
		20°	29.94	6.26	3.14	39.13	8.17	4.11	50.09	8.38	5.26	65.03	11.00	6.93
		40°	57.27	11.35	6.01	74.58	14.76	7.83	77.42	13.46	8.13	101.47	17.59	10.65
		60°												
	А.Р.	0°	5.29	2.32	3.00	5.45	2.60	3.43	24.79	4.36	5.05	31.31	5.32	6.15
		20°	39.73	6.98	6.58	45.74	8.05	7.62	59.23	9.02	8.63	71.60	10.77	10.34
		40°	72.74	11.40	9.94	84.36	13.22	11.55	92.24	13.44	11.98	110.22	15.94	14.26
		60°												

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	11.14	0.52	-0.52	14.14	0.62	-0.62	27.70	0.52	-0.52	32.36	0.62	-0.62
		20°	37.46	1.15	-1.15	48.36	1.43	-1.43	54.02	1.15	-1.15	66.59	1.43	-1.43
		40°	62.68	1.75	-1.75	81.21	2.22	-2.22	79.24	1.75	-1.75	99.44	2.22	-2.22
		60°												
	А.Р.	0°	5.65	-0.06	2.65	6.43	-0.09	3.12	24.35	-0.06	2.65	29.49	-0.09	3.12
		20°	40.58	-0.41	2.96	47.30	-0.49	3.48	59.29	-0.41	2.96	70.36	-0.49	3.48
		40°	74.03	-0.74	3.18	86.43	-0.88	3.73	92.74	-0.74	3.18	109.49	-0.88	3.73
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	1.54	0.25	-0.25	2.22	0.32	-0.32	22.14	0.25	-0.25	29.72	0.32	-0.32
		20°	30.61	0.97	-0.97	40.00	1.26	-1.26	51.21	0.97	-0.97	67.50	1.26	-1.26
		40°	58.55	1.66	-1.66	76.24	2.16	-2.16	79.14	1.66	-1.66	103.73	2.16	-2.16
		60°												
	А.Р.	0°	5.40	-0.07	2.69	5.57	-0.12	3.18	25.34	-0.07	2.69	32.01	-0.12	3.18
		20°	40.61	-0.42	3.00	46.76	-0.52	3.54	60.54	-0.42	3.00	73.19	-0.52	3.54
		40°	74.36	-0.75	3.21	86.24	-0.91	3.79	94.30	-0.75	3.21	112.67	-0.91	3.79
		60°												

Нагрузки на фундаменты опоры У330-6+14 $h=0.7$

Районы гололедности	Режим	Угол поворота	Вырываемый фундамент: Нормативная нагрузка			Вырываемый фундамент: Расчетная нагрузка			Сжатый фундамент: Нормативная нагрузка			Сжатый фундамент: Расчетная нагрузка		
			Фундаменты с вертикальными стойками											
			$N_в^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_п$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_п^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_п$	$H_\perp$
I-II	Н.Р.	0°	10.85	2.82	1.14	13.93	3.49	1.46	29.47	4.78	3.09	34.36	5.63	3.61
		20°	37.55	7.58	3.94	48.64	9.66	5.11	56.17	9.53	5.90	69.07	11.81	7.25
		40°	63.13	12.13	6.63	81.95	15.59	8.60	81.74	14.08	8.58	102.38	17.74	10.75
		60°												
	А.Р.	0°	4.22	1.92	2.57	4.85	2.22	3.00	24.93	4.09	4.75	30.00	4.86	5.64
		20°	37.88	6.54	6.07	44.22	7.63	7.09	58.60	8.72	8.25	69.39	10.27	9.74
		40°	70.10	10.94	9.36	81.93	12.78	10.94	90.81	13.11	11.54	107.08	15.42	13.59
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	0.76	0.91	0.08	1.45	1.23	0.15	23.33	3.28	2.45	30.95	4.33	3.25
		20°	30.29	6.20	3.18	39.82	8.10	4.18	52.35	8.57	5.55	69.32	11.20	7.28
		40°	58.31	11.23	6.12	76.62	14.69	8.05	80.88	13.60	8.49	106.12	17.79	11.14
		60°												
	А.Р.	0°	3.97	1.90	2.58	3.98	2.12	2.93	25.89	4.20	4.87	32.43	5.11	5.92
		20°	37.89	6.56	6.10	43.65	7.58	7.06	59.80	8.86	8.40	72.11	10.56	10.05
		40°	70.41	11.00	9.41	81.69	12.77	10.94	92.32	13.30	11.72	110.15	15.76	13.93
		60°												

Фундаменты с наклонными стойками

			$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
I-II	Н.Р.	0°	11.09	0.57	-0.57	14.24	0.69	-0.69	30.13	0.57	-0.57	35.12	0.69	-0.69
		20°	38.38	1.10	-1.10	49.72	1.37	-1.37	57.42	1.10	-1.10	70.60	1.37	-1.37
		40°	64.53	1.61	-1.61	83.77	2.03	-2.03	83.56	1.61	-1.61	104.66	2.03	-2.03
		60°												
	А.Р.	0°	4.31	-0.05	2.23	4.96	-0.07	2.63	25.49	-0.05	2.23	30.67	-0.07	2.63
		20°	38.73	-0.34	2.49	45.21	-0.41	2.93	59.90	-0.34	2.49	70.93	-0.41	2.93
		40°	71.66	-0.62	2.67	83.75	-0.74	3.14	92.83	-0.62	2.67	109.47	-0.74	3.14
		60°												
III-IV	Н.Р.	0°	0.78	0.24	-0.24	1.49	0.30	-0.30	23.85	0.24	-0.24	31.64	0.30	-0.30
		20°	30.96	0.85	-0.85	40.71	1.09	-1.09	54.03	0.85	-0.85	70.86	1.09	-1.09
		40°	59.61	1.43	-1.43	78.33	1.85	-1.85	82.68	1.43	-1.43	108.48	1.85	-1.85
		60°												
	А.Р.	0°	4.06	-0.06	2.26	4.06	-0.10	2.67	26.46	-0.06	2.26	33.15	-0.10	2.67
		20°	38.73	-0.35	2.52	44.63	-0.44	2.97	61.14	-0.35	2.52	73.71	-0.44	2.97
		40°	71.97	-0.63	2.70	83.51	-0.77	3.19	94.37	-0.63	2.70	112.60	-0.77	3.19
		60°												

Серия 3.407-120

Инв. N подл. 9993ТМ-1-23 | Подпись и дата

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата

3.407-120 В.1

Лист 27

Расход металлопроката на годовой объем строительства ВЛ 220-330 кВ при использовании унифицированных опор 1973 г и по настоящему проекту

Напряжение ВЛ	Цепность	Год выпуска	Шифр опоры	Протяженность ВЛ км	К-во опор на 1 км	Всего опор шт	Из них заменяется %	Количество опор, шт: по типам У	У+5	У+9	У+14	Обще	Масса заменяемых опор, т: по типам У	У+5	У+9	У+14	Обще	Экономия металла: Масса, т	%
220 кВ	Одноцепные	1973	У220-1	1600	0,4	640	20	13	51	51	13	128	112	566	642	215	1535	346	23
		1977	У220-7										84	428	504	173	1189		
		1973	У220-1	1600	0,4	640	20	13	51	51	13	128	112	566	642	215	1535	287	19
		1977	У220-3										87	451	528	92	1248		
		1973	У220-3	800	0,4	320	40	13	51	51	13	128	94	496	573	198	1361	194	14
		1977	У220-11										81	426	488	172	1167		
	Двухцепные	1973	У220-2	500	0,4	200	20	4	16	16	4	40	59	284	312	94	748	196	26
		1977	У220-8										41	203	234	74	552		
		1973	У220-2	300	0,4	120	20	2	10	10	2	24	29	177	195	47	448	92	21
		1977	У220-10										22	138	157	39	356		
330 кВ	Одноцепные	1973	У330-1	500	0,4	200	25	5	20	20	5	50	66	329	381	122	898	256	29
		1977	У330-5										47	234	274	87	642		
	Двухцепные	1973	У330-2	200	0,4	80	25	2	8	8	2	20	46	220	246	75	587	184	31
		1977	У330-6										31	152	169	51	403		
																	Всего:	1555	23

При оптовой цене болтовых опор из стали СТ3 - 193 руб. за 1 т (см. прейскурант N01-09, п.423) годовая экономия в денежном выражении составит 193 × 1555 = 300115 руб.

При трудозатратах 41,8 чел. час = 6,15 чел. дней на 1 т экономия трудозатрат составит 6,15 × 1555 = 9563 чел. дней в год.

Таблица массы одной опоры

N п/п	Тип опоры	Масса опоры "НГ"	N п/п	Тип опоры	Масса опоры "НГ"
1	У 220 - 1	8609	25	У 220 - 9	6692
2	У 220 - 1 + 5	11097	26	У 220 - 9 + 5	8838
3	У 220 - 1 + 9	12587	27	У 220 - 9 + 9	10360
4	У 220 - 1 + 14	16563	28	У 220 - 9 + 14	13998
5	У 220 - 3	7247	29	У 220 - 11	6200
6	У 220 - 3 + 5	9728	30	У 220 - 11 + 5	8345
7	У 220 - 3 + 9	11241	31	У 220 - 11 + 9	9561
8	У 220 - 3 + 14	15247	32	У 220 - 11 + 14	13201
9	У 220 - 2	14398	33	У 220 - 8	10363
10	У 220 - 2 + 5	17732	34	У 220 - 8 + 5	12691
11	У 220 - 2 + 9	19486	35	У 220 - 8 + 9	14605
12	У 220 - 2 + 14	23383	36	У 220 - 8 + 14	18395
13	У 330 - 1	13145	37	У 220 - 10	11283
14	У 330 - 1 + 5	16430	38	У 220 - 10 + 5	13832
15	У 330 - 1 + 9	19047	39	У 220 - 10 + 9	15730
16	У 330 - 1 + 14	24327	40	У 220 - 10 + 14	19653
17	У 330 - 2	22972	41	У 330 - 5	9414
18	У 330 - 2 + 5	27559	42	У 330 - 5 + 5	11714
19	У 330 - 2 + 9	30799	43	У 330 - 5 + 9	13694
20	У 330 - 2 + 14	37446	44	У 330 - 5 + 14	17436
21	У 220 - 7	6454	45	У 330 - 6	15735
22	У 220 - 7 + 5	8385	46	У 330 - 6 + 5	19015
23	У 220 - 7 + 9	9885	47	У 330 - 6 + 9	21063
24	У 220 - 7 + 14	13298	48	У 330 - 6 + 14	25716

Таблица распределения анкерно-угловых опор 220 и 330 кВ по типам на ВЛ

Тип опоры	У	У + 5	У + 9	У + 14
% на ВЛ	10	40	40	10

Типовые конструкции Серия 3.407-220

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

gost.e-ecolog.ru