

***Общество с ограниченной ответственностью
«Связьстальпроект»***

**Типовой проект опоры высотой 29.0 метров
во втором ветровом районе**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Конструкции металлические

29-ССП2000/08.20-КМ

Главный инженер проекта

Пысенков А.Э.



Москва 2020г.

**Ведомость чертежей на стадии «рабочая документация»
металлоконструкций опоры Н=29.0м**

№ листа	Наименование	Примечание
1	Общие данные	на 9-и листах
2	Техническая спецификация стали	
3	Общий вид	на 2-х листах
4	Секция С-1	
5	Секция С-2	
6	Секция С-3; Секция С-4	

Ведомость ссылочных документов

Обозначения	Наименование	Примечание
СП 16.13330.2017	Стальные конструкции	Москва, 2017 г.
СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия	Москва, 2016 г.
СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии	Москва, 2017 г.
ГОСТ 23118-99	Конструкции стальные строительные. Общие технические условия	Москва, 1999 г.
СП 53-101-98	Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций	Москва, 1998 г.
СП 70.13330.2012	Несущие и ограждающие конструкции (Правила монтажа и приемки стальных конструкций)	Москва, 2012 г.
СНиП 3.04.09-85	Защита строительных конструкций от коррозии (Правила производства и приемки работ)	Москва, 1998 г.
ГОСТ 27751-88	Надежность строительных конструкций и оснований	Москва, 1988 г.
РЭГА РФ-94	Руководство по эксплуатации гражданских аэродромов РФ	Москва, 1994 г.
СО-153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	Москва, 2003 г.
Руководство	Руководство по расчету зданий и сооружений на действие ветра	Москва, 1978 г.
ОСТ 45.091.350-91	Система стандартов безопасности труда. Металлические мачты и башни радиопредприятий. Общие требования безопасности	Москва, 1991 г.

Взам. инв. №	Подп. и дата										
Инв. №подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата	29-ССП2000/08.20-КМ			
		ГИП		Пысенков				Общие данные	Стадия	Лист	Листов
									Р	1	9
		Проверил		Семьин					ООО «Связьстальпроект»		
Разраб.		Кузнецов									

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

1. Исходные данные

Чертежи металлоконструкций антенно-мачтового сооружения (в дальнейшем – опоры) высотой 29.00 метров для размещения антенного оборудования сотовой связи, выполнены на стадии рабочий проект в соответствии с Техническим заданием Заказчика.

Конструкции опоры рассчитаны исходя из возможности размещения ее в районах, характеризуется следующими климатическими воздействиями, согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

- ветровой район - II, тип местности «А»;
- гололедный район - II;
- расчетная эксплуатационная температура до -45°C ;
- расчетная сейсмичность площадки строительства – отсутствует.

В соответствии с Техническим заданием на опоре предусмотрено размещение следующего технологического оборудования:

Высота подвеса (фазовый центр), м	Типы оборудования	Размеры, д х ш х в/ диаметр, мм	Кол-во, шт.	Вес 1-го устр-ва, кг	Кабель	
					Диаметр и вес, (дюйм, кг/100м)	Кол-во кабелей, (шт.)
27,95м	Параболическая антенна РРС;	Ø 600	2	15,5	3/8 дюйма, 6кг/50м	2
26,1 м	Секторные антенны;	2058 х 262 х 149	3	36,4	Кабель коаксиальный (0,22 кг/м)	6
24 м	Параболическая антенна РРС;	Ø 600	2	15,5	3/8 дюйма, 6кг/50м	2
22,2 м	Секторные антенны;	2058 х 262 х 149	3	36,4	Кабель коаксиальный (0,22 кг/м)	6
16,9 м	Секторные антенны;	2058 х 262 х 149	3	36,4	Кабель коаксиальный (0,22 кг/м)	6
20,15 м	Бустер (удалённые блоки)	486х325х125	3	17	Кабель оптоволоконный FSFC Flexi Sistem Fibre C 100м (0,3кг/м);	3
		492х133х560	2	25	Кабель питания Nokia E14860 AWM Style 2586 600V VM-1(0,3кг/м);	3
14,85 м	Бустер (удалённые)	486х325х125	3	17	Кабель оптоволоконный FSFC Flexi Sistem Fibre	3

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Лист

29-ССП2000/08.20-КМ

2

Формат А4

Изм. Кол.уч. Лист Недок. Подп. Дата

	блоки)	492x133x560	2	25	С 100м (0,3кг/м); Кабель питания Nokia E14860 AWM Style 2586 600V VM-1	3
13,6 м	Бустер (удалённые блоки)	486x325x125	3	17	Кабель оптоволоконный FSFC Flexi Sistem Fibre С 100м (0,3кг/м);	3
		492x133x560	2	25	Кабель питания Nokia E14860 AWM Style 2586 600V VM-1(0,3кг/м);	3
12,1 м	Бустер (удалённые блоки)	492x133x560	3	25	Кабель оптоволоконный FSFC Flexi Sistem Fibre С 100м (0,3кг/м);	3
		486x325x125	2	17	Кабель питания Nokia E14860 AWM Style 2586 600V VM-1(0,3кг/м);	3
11,0 м	Кронштейн РКУ 06-250 + фонарь	2213x1827x48	1	45	силовой ВБбШв 2х2,5(0,95кг/м)	1
5,75 м	Бустер (Удаленные блоки)	492x133x560	2	25	Кабель оптоволоконный FSFC Flexi Sistem Fibre С 100м (0,3кг/м);	2
4,5 м	Климатический шкаф*	656x650x900	2	512	силовой ВБбШв 3х2,5(0,95кг/м)	2
0,5 м	Климатический шкаф*	2020x800x780	2	720	силовой ВБбШв 3х2,5(0,95кг/м) 1	2
2 м	РЩ	300x300x210	4	5	силовой ВВГ 5х10 20м (0,645кг/м)	4

К антеннам прокладываются фидеры внутри ствола опоры.

2. Основные расчетные положения

Расчеты металлоконструкций опоры выполнены в соответствии со СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» и СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Расчеты опоры проведены по первому (по прочности) и по второму (по деформативности) предельным состояниям.

По первому предельному состоянию расчеты проведены на расчетные нагрузки, по второму – с учетом ветровых нагрузок, соответствующих нормативной скорости ветра.

Металлоконструкции опоры рассчитывались на следующие сочетания нагрузок:

- собственный вес металлоконструкций опоры, площадок и технологического оборудования при ветровом воздействии, соответствующем II ветровому району (тип местности А) с соответствующими коэффициентами

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

29-ССП2000/08.20-КМ

Формат А4

Лист

3

надежности по нагрузкам для перехода к расчетным нагрузкам (в соответствии с п. 4.2 СП 20.13330.2016).

- собственный вес металлоконструкций опоры, площадок и технологического оборудования, масса гололедных отложений, по величине соответствующая II гололедному району, ветровое воздействие на покрытые гололедом элементы величиной 25% нормативного ветрового давления, соответствующего II ветровому району, температура окружающего воздуха: - 5°C.

- собственный вес металлоконструкций опоры, площадок и технологического оборудования, а также ветровое воздействие, соответствующее нормативной скорости ветра.

- Сбор нагрузок и, в частности, ветровых произведен в соответствии со СП 20.13330.2016. Аэродинамические коэффициенты для элементов конструкций, в том числе покрытых гололедными отложениями, приняты в зависимости от числа Рейнольдса в соответствии с таблицами Приложения Д к СП 20.13330.2016.

Расчет элементов конструкций на прочность произведен с учетом коэффициентов условий работы согласно таблице 1 СП 16.13330.2017.

По результатам расчетов металлоконструкций опоры определено, что максимальные усилия возникают от расчетного ветрового воздействия, которое является определяющим, при этом:

- уровень напряжений в несущих стенках ствола опоры не превосходит расчетного сопротивления материалов (Ст20), предусмотренного СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» и допустимых напряжений из условий обеспечения местной устойчивости;

- горизонтальное отклонение верха ствола опоры (деформативность) составляет 562мм при нормативной скорости ветра, что соответствует требованиям ТЗ Заказчика;

Для проектирования фундаментов под опору на листе 3 настоящего проекта приведена таблица с указанием максимальных (расчетных) величин нагрузок на фундамент.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата

29-ССП2000/08.20-КМ

Формат А4

Лист

4

1. 1. 1.

На верхней секции высотой 1200мм устанавливается молниеприемник для обеспечения молниезащиты антенного оборудования.

Для ввода и вывода фидеров в стволе опоры предусмотрены отверстия. Отверстия окаймляются ребрами жесткости для обеспечения прочности ослабленного сечения.

Качество материалов, применяемых при изготовлении металлоконструкций опоры должно соответствовать следующим требованиям:

-прокат листовой горячекатаный из стали С255 по ГОСТ 27772-2015,
поставляемый по сортаменту ГОСТ 19903-74*

- прокат листовой горячекатаный из стали марки С355-3 по ГОСТ 27772-2015 (09Г2С-12 по ГОСТ 19281-89*) в соответствии с «Таблица В.3» СП 16.13330.2017

Трубы бесшовные горячедеформированные из стали марки 20 (спокойной) по ГОСТ 1050-88*, поставляемые по сортаменту ГОСТ 8732-78*.

- диаметром до 12мм из стали С235 по ГОСТ 27772-2015 (Ст3кп2 по ГОСТ 380-2005), поставляемый по сортаменту ГОСТ 2590-2006.

- болты класса прочности 8.8 по ГОСТ Р 7798-70 из стали 40Х по ГОСТ 4543-71*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006;

- гайки класса прочности 8 по ГОСТ 5915-70 из стали 35, 40 по ГОСТ 1050-88*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006;

- гайки класса прочности 8 по ГОСТ 5931-70 из стали 35, 40 по ГОСТ 1050-88*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006;

Взам. инв. №	Попл. и дата	Инв. Неподл.	380-2005), поставляемый по сортаменту ГОСТ 2590-2006.						Лист	
			Метизы для соединения секций: - болты класса прочности 8.8 по ГОСТ Р 7798-70 из стали 40Х по ГОСТ 4543-71*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006; - гайки класса прочности 8 по ГОСТ 5915-70 из стали 35, 40 по ГОСТ 1050-88*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006; - гайки класса прочности 8 по ГОСТ 5931-70 из стали 35, 40 по ГОСТ 1050-88*, технические требования по ГОСТ Р 52643-2006;							
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	29-ССП2000/08.20-КМ				5
						Формат А4				

- Анкерные шпильки М30 Сортовой прокат сталь СтЗсп2 по ГОСТ 27772-2015 в соответствии с «Таблица Г.7» СП 16.13330.2017 Rba=180Н/мм²;

Вниманию завода-изготовителя!

- * указан диаметр анкерной шпильки, необходимый в соответствии с расчетом; при заказе металлопроката припуск для изготовления шпилек с резьбой М30 определяется заводом-изготовителем в зависимости от технологических возможностей при нарезании резьбы и допусков на поставляемый металлопрокат. Длину шпильки уточнить при разработке проекта КЖ (фундаментов опоры).

5. Защита металлоконструкций от коррозии

Система защиты металлоконструкций опоры от коррозии разработана в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии" и обеспечивает долговечность конструкции в течение заданного периода времени (25 лет) при слабоагрессивной степени воздействия.

Вариант 1(лакокрасочное покрытие металлоконструкций):

Система защиты включает:

- подготовка поверхности (обезжиривание, дробеструйная (пескоструйная) обработка);
- грунтование поверхности - грунтовка ГФ-021 (2 слоя толщиной 20-25мкм каждый);
- окрашивание эмалями - эмаль ХВ-16 или ХВ-110 (3 слоя толщиной 20мкм каждый).

По согласованию с Заказчиком возможно применение импортных лакокрасочных материалов типа «Тиккурила».

При 1 варианте восстановление антикоррозийного покрытия металлоконструкций предусмотреть не более чем через 5-6 лет.

Вариант 2 (горячее цинкование металлоконструкций):

Система защиты включает:

- подготовку поверхности металлоконструкций;
- нанесение металлизационного покрытия.

Име. Неодл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-ССП2000/08.20-КМ						6
			Формат А4						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				

Подготовка поверхности металлоконструкций перед нанесением металлизационного покрытия производится в соответствии с ГОСТ 9.402-80 до степени очистки 1.

Поверхность перед нанесением металлизационного покрытия подвергается дробеструйно-абразивной обработке.

К качеству поверхности металлоконструкций для нанесения металлизационных покрытий предъявляются следующие требования:

1.Элементы конструкций, подлежащие дробеструйно-абразивной обработке, не должны иметь:

- заусенцев и острых кромок (радиус закругления должен быть не менее 1,0 мм);
- сварочных брызг, наплывов, остатков флюса;
- влаги, масла, грязи, маркировочной краски и консервационных смазок на поверхности;

2.Поверхность, подготовленная под металлизацию, должна иметь первую степень очистки от окислов по ГОСТ 9.402-85.

3.При осмотре поверхности при помощи лупы 6-кратного увеличения остатки окалины, ржавчины, грязи, масел, пыли не должны обнаруживаться;

4.Поверхность конструкций после дробеструйно-абразивной обработки должна быть матовой, серого цвета и иметь шероховатость с параметрами $Ra=10-12,5$ мкм, $R_{max}=50-80$ мкм.

Для обеспечения надежной и долговременной защиты от коррозии металлоконструкций опоры использованы металлизационные покрытия, наносимые по одной из схем:

- горячее цинкование методом погружения в расплав толщиной 80 ± 20 мкм;
- газотермическое напыление цинка толщиной 150 ± 20 мкм с использованием проволоки марок Ц0, Ц1, Ц2, Ц3 (ГОСТ 13073-77) диаметром 1,5-2,0 мм;

Качество металлизационного защитного покрытия должно отвечать следующим требованиям:

- металлизационное покрытие должно быть равномерным, сплошным, однородного цвета, с мелкозернистой структурой. В покрытии должны отсутствовать наплывы, вздутия, трещины, брызги, участки с рыхлой крупнозернистой структурой, пропуски, сколы;
- прочность сцепления покрытия с основным металлом должна соответствовать требованиям ГОСТ 9.304.85.

Все метизы должны быть оцинкованы по одному из следующих вариантов:

- гальваническое цинкование или кадмирование с последующим хромированием. Этот метод защиты от коррозии допускается

Име. Неодп.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-ССП2000/08.20-КМ						
			7						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата	Формат А4			

предусматривать для болтов, гаек и шайб при толщине слоя до 21 мкм (толщина покрытия в резьбе не должна превышать плюсовых допусков) с последующей дополнительной защитой выступающих частей болтовых соединений лакокрасочными покрытиями III и IV групп;
- термодиффузионным методом по ГОСТ Р51163-98.

В соответствии с требованиями СП качество выполненных работ на всех стадиях нанесения покрытия, включая подготовку поверхности, должно быть подтверждено актами на скрытые работы.

При производстве работ по подготовке поверхности и нанесению защитных покрытий должны быть учтены требования нормативных документов, регламентирующие вопросы техники безопасности (ГОСТ 12.3.008, ГОСТ 12.2.008, ГОСТ 12.3.005, ГОСТ 12.3.016 и др.).

Защита металлоконструкций от коррозии должна выполняться с соблюдением СП "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Правила производства и приемки работ", ГОСТ 112.3.016-79 "Антикоррозийные работы в строительстве. Требования безопасности при производстве окрасочных работ. Система стандартов безопасности труда".

ВНИМАНИЕ: транспортировка, хранение и монтаж элементов металлоконструкций должны осуществляться приемами, исключающими повреждение защитных покрытий.

6. Изготовление и монтаж металлоконструкций

Изготовление металлоконструкций опоры должно производиться по детализовочным чертежам (КМД) завода-изготовителя в соответствии с чертежами (КМ) и с учетом требований СП 53-101-98 "Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций" и ГОСТ 23118-99 "Конструкции стальные строительные".

При разработке чертежей КМД необходимо учитывать требования ДТТ (Дополнительные технические требования), представляемые организацией, разрабатывающей проект технологии монтажа (производства работ).

Монтаж металлоконструкций должен производиться в соответствии с проектом производства работ (проектом технологии монтажа), разработанным специализированной организацией в соответствии с требованиями СП «Несущие и ограждающие конструкции» раздел «Монтаж стальных конструкций», нормами "Техники безопасности в строительстве" и "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ".

Име. Неодл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-ССП2000/08.20-КМ						
			8						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата	Формат А4			

Конкретные мероприятия по технике безопасности, пожарной безопасности и охране труда должны быть разработаны в проекте производства работ.

7. Дневная маркировка и светоограждение

Дневная маркировка и светоограждение опоры должны быть выполнены в соответствии с требованиями ФАП: Федеральные авиационные правила «Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлета, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов» (Приказ Минтранса России № 262 от 25 августа 2015г.).

Согласно требованиям ФАП для данной высоты опоры цветомаркировка и светоограждение настоящей Антенной опоры не требуется.

При размещении АО в непосредственной близости от аэродромов, ВПП и маршрутов легкой авиации, необходимо предусмотреть светоограждение АО в соответствии с требованиями РФ.

8. Молниезащитное заземление

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО-153-34.21.122-2003 молниезащита осуществляется путем заземления опоры.

На верхней секции на отм. 29,00м устанавливается штыревой молниеприемник из круглой стали. Молниеприемник крепится к трубе на гайках.

Для обеспечения электрического контакта стыки секций соединить на сварке при монтаже полосами (контактными перемычками) сечением не менее 40х4мм. При обустройстве фундаментов к арматурному каркасу или самостоятельному контуру заземления необходимо присоединить на сварке полосу заземления сечением не менее 40х4мм. Свободный конец полосы заземления на монтаже соединить сваркой с опорным фланцем опоры.

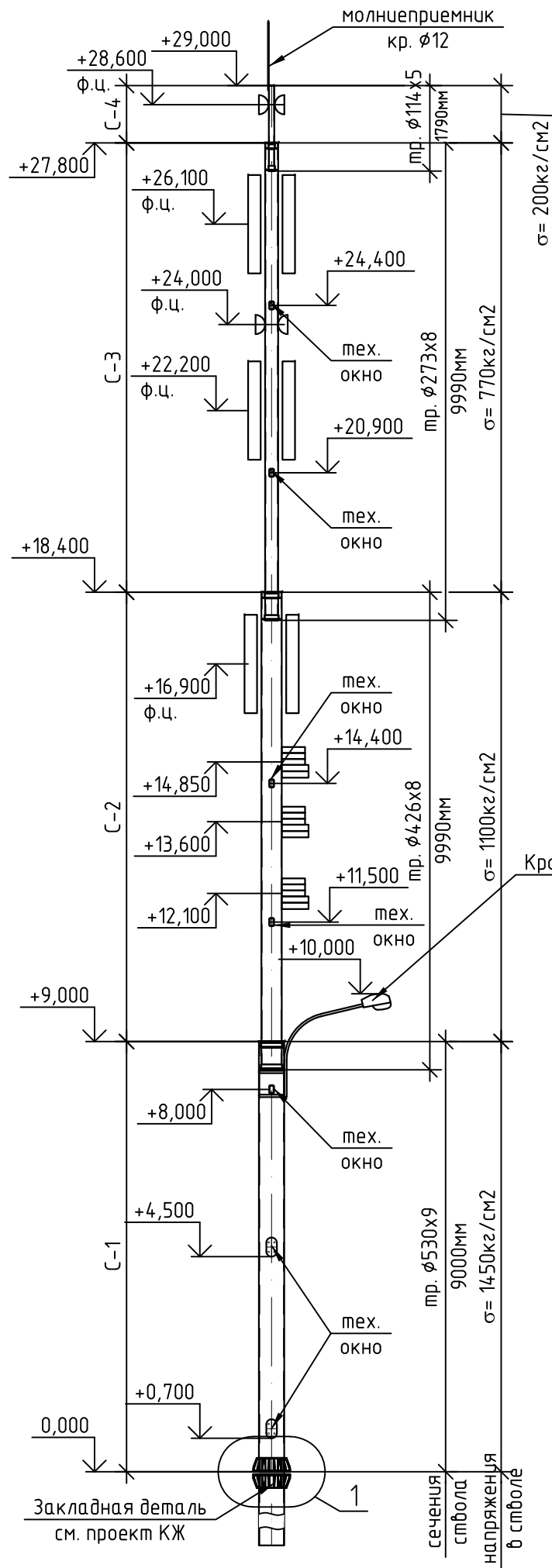
Технические решения, принятые в рабочих чертежах проекта, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию сооружения при соблюдении указанных требований.

Главный инженер проекта

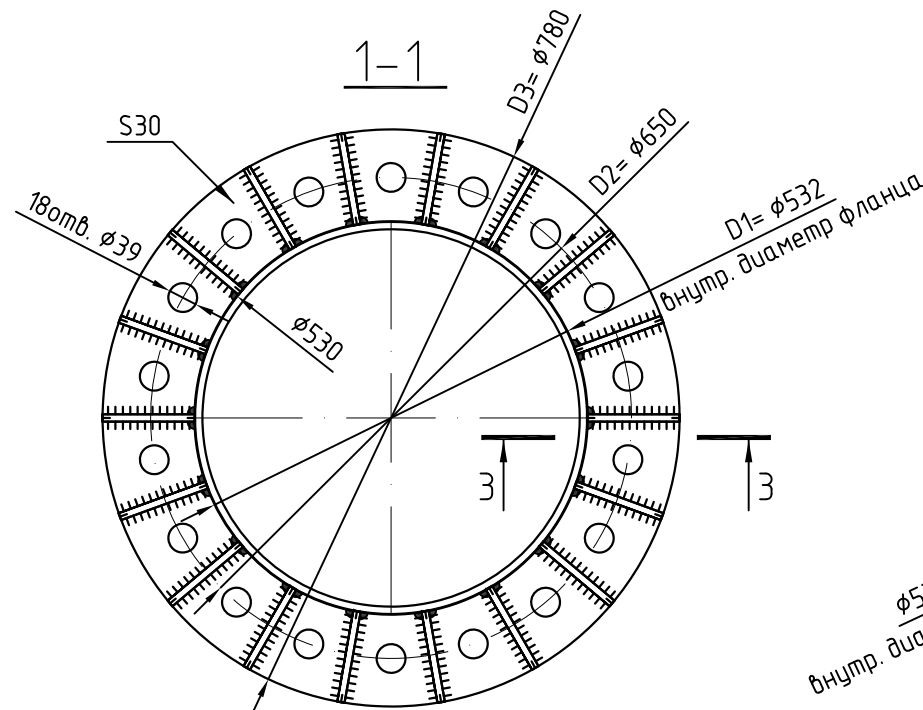
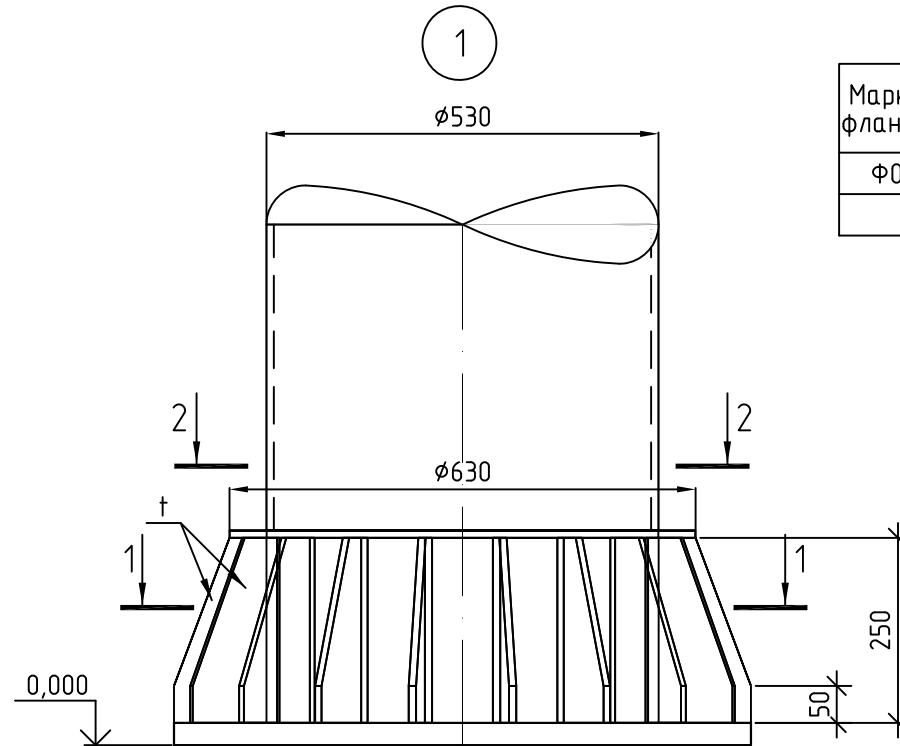


Пысенков А.Э.

Име. Неподр.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-ССП2000/08.20-КМ						9
			Формат А4						
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата				



1. Ветровый щит по ГОСТ 1471-76 и ГОСТ 2558-79
2. Колпак для защиты гонимой части
3. Кронштейн РКУ 06-250 + фонарь - покупное изделие



Спецификация фланцев

Марка фланца	Кол.	D1	D2	D3	S	domb	Кол. болтов	Масса фланцев, кг		t, мм	Примеч.
								шт.	общ.		
Ф0	1	532	650	780	30	33	18	60.2	60.2	8	

Нагрузки для проектирования фундаментов

Вид нагрузки	Максимальные величины нагрузок в опоре		
	N (м)	M (м*м)	Q (м)
Расчетные	7,3	24	1,45

29-ССП2000/08.20-КМ

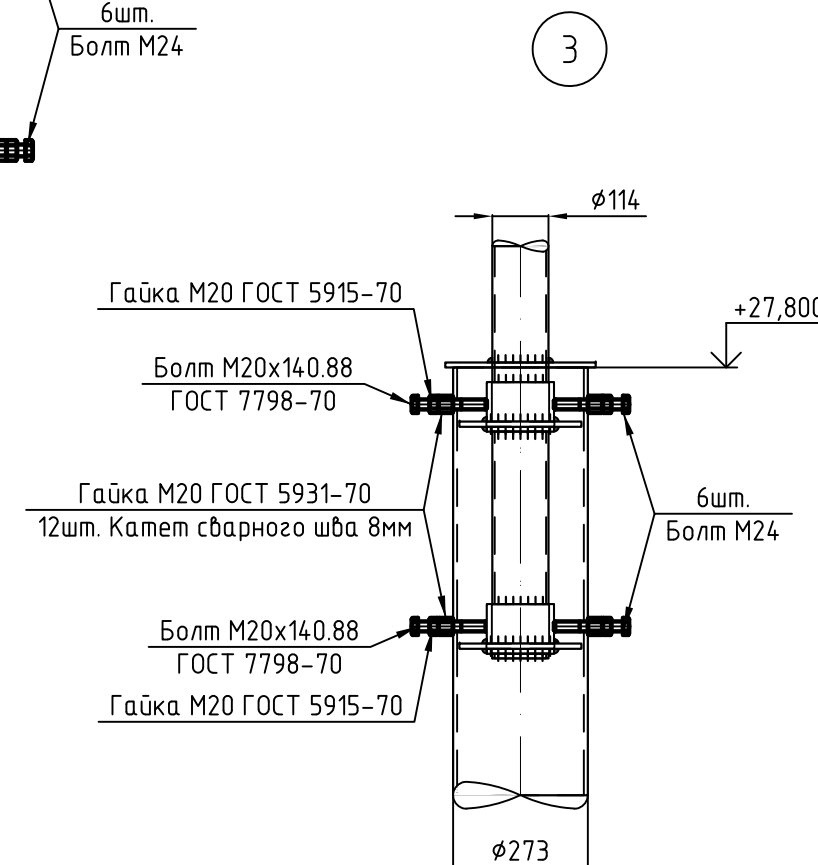
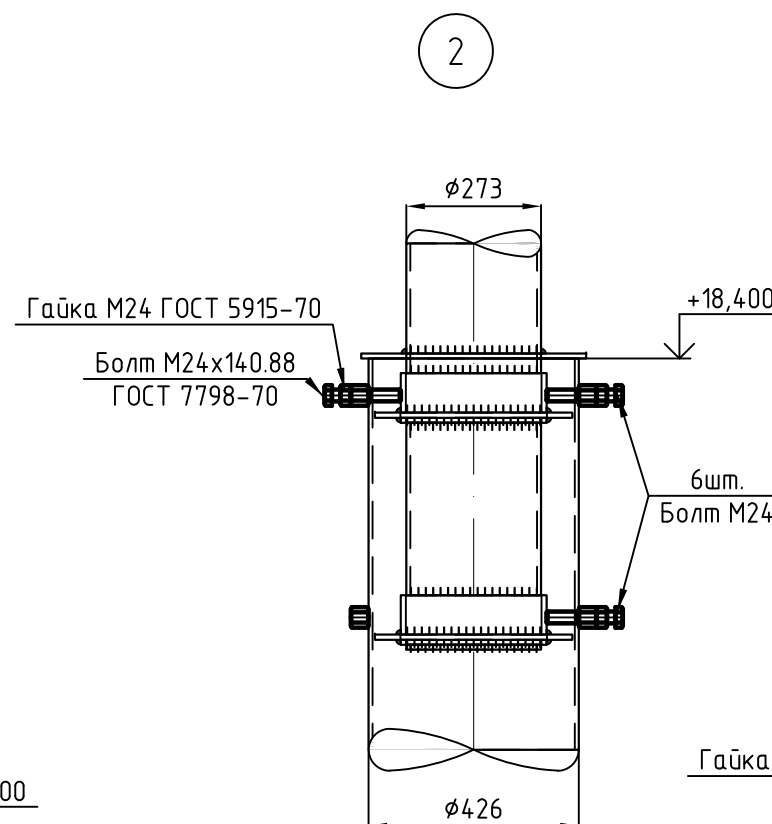
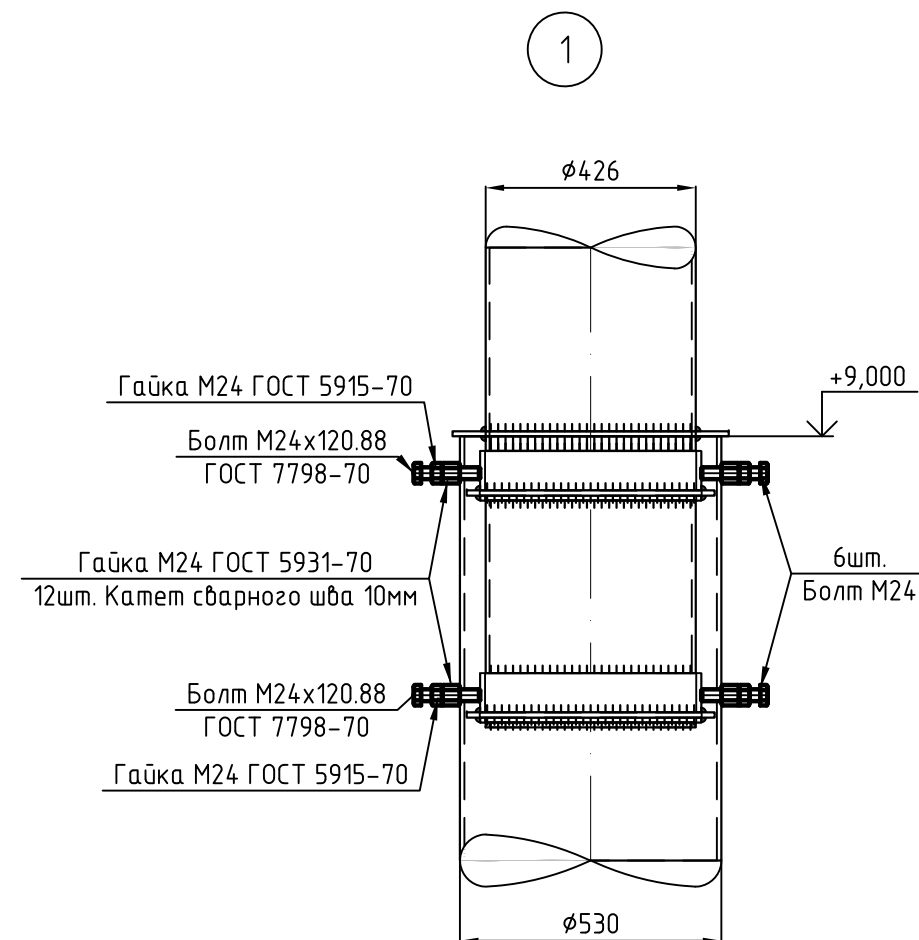
Типовой проект опоры высотой 29 метров во втором ветровом районе

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кузнецов				
ГИП	Пысенков				
Проверил	Семьин				
Н. контр.	Пысенков				

Конструкции металлические
Общий вид

Стадия	Лист	Листов
Р	3.1	2
ООО "Связьстальпроект"		

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



1 Ведущий: По ГОСТ 177-76 по ГОСТ 253-79
2 Категория: допустимая норма содержания вредных элементов
3 Схем: С-1, С-2, С-3, С-4, С-5, С-6, С-7, С-8, темп, мед, дым, нагр

						29-ССП2000/08.20-КМ					
						Типовой проект опоры высотой 29 метров во втором ветровом районе					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструкции металлические			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Кузнецов			<i>Кузнецов</i>					Р	3.2	
ГИП	Пысенков			<i>Пысенков</i>							
Проверил	Семьин			<i>Семьин</i>		Общий вид			ООО "Связьстальпроект"		
Н. контр.	Пысенков			<i>Пысенков</i>							

Секция С-1

2-2

Крышка люка

5-5

4-4

6-6

1-1

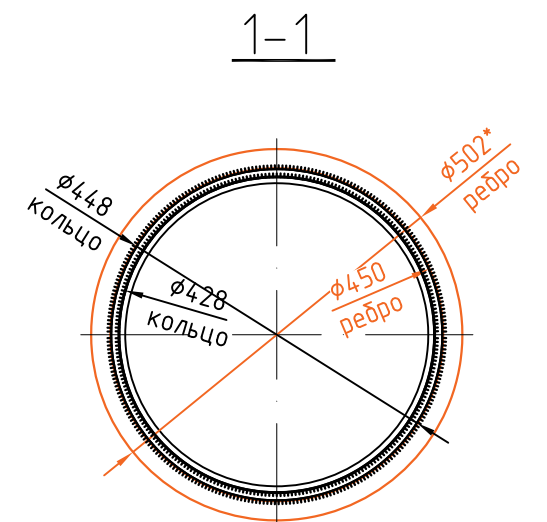
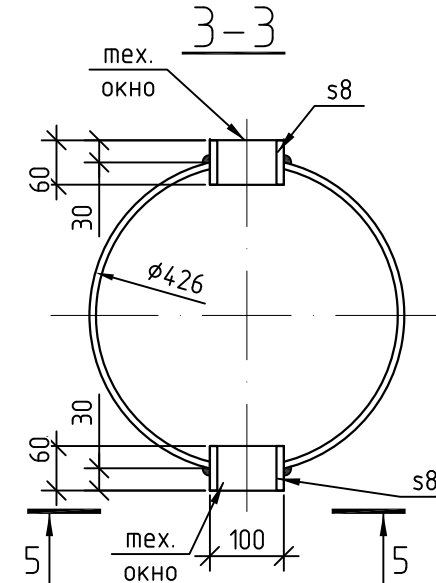
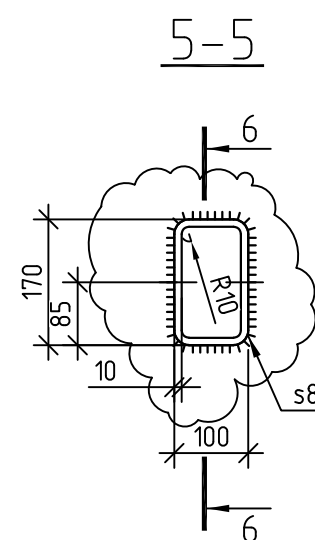
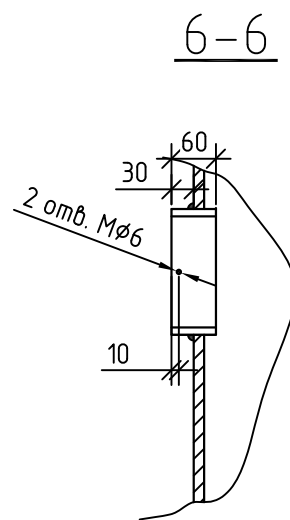
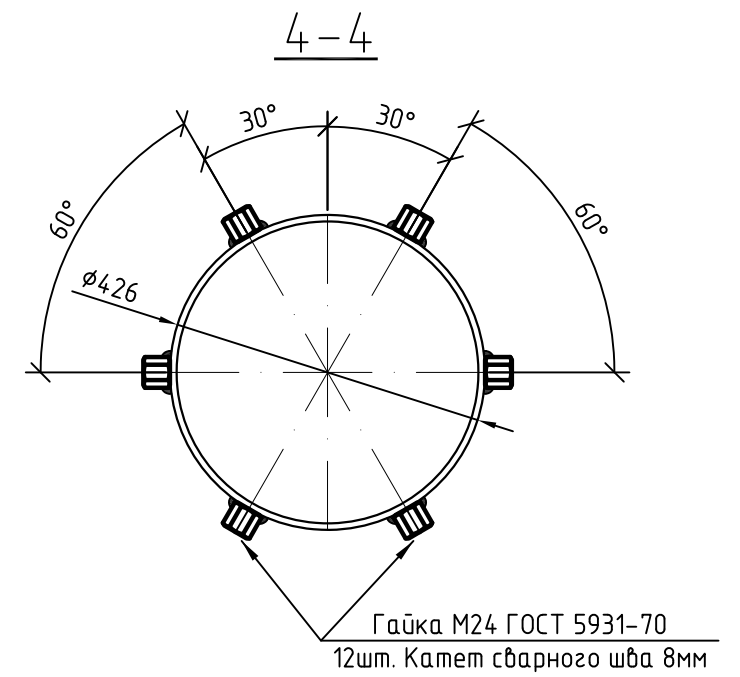
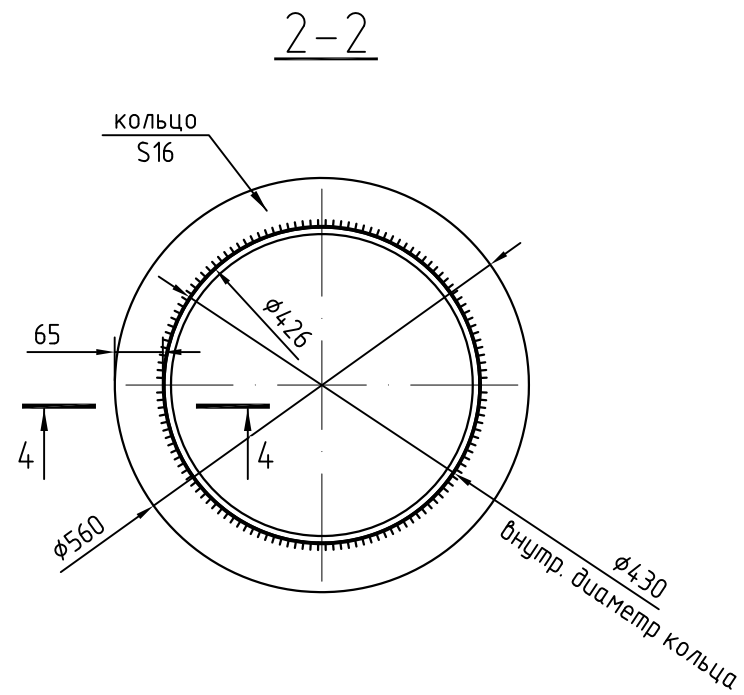
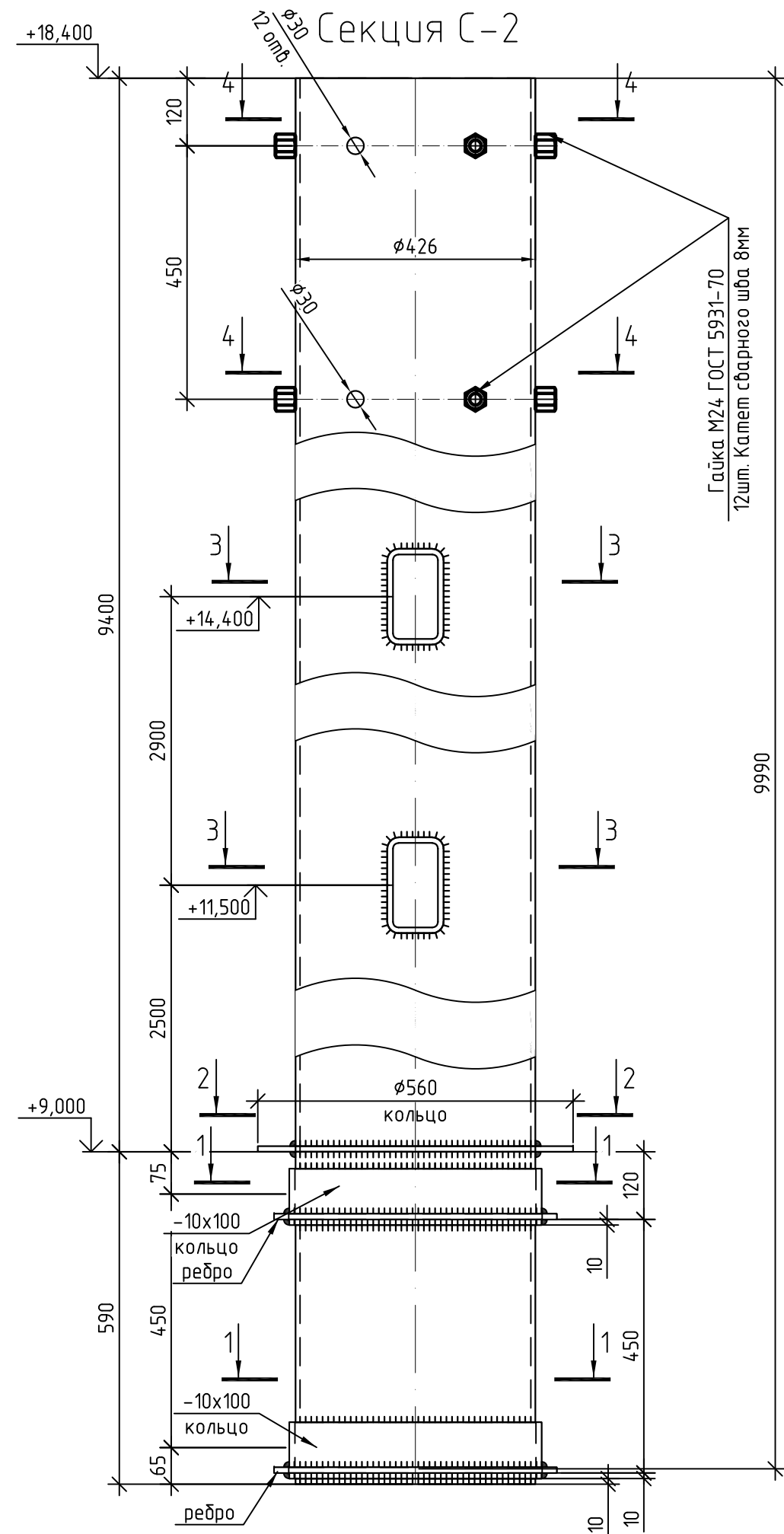
1-1

внутр. диаметр фланца

- 1 Ветровый пояс ГОСТ 1771-76 ГОСТ 2388-79
2 Катанная проволока ГОСТ 32-74 ГОСТ 2388-79

29-ССП2000/08.20-КМ					
Типовой проект опоры высотой 29 метров во втором ветровом районе					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Кузнецов				
ГИП	Пысенков				
Проверил	Семьин				
Н. контр.	Пысенков				
Конструкции металлические				Стадия	Лист
				Р	4
Секция С-1				ООО "Связьстальпроект"	

Инб. № подл.	Подп. и дата	Взам. инб. №



- 1 Ведущий по ГОСТ 477-76 и ГОСТ 238-79
2 Категория и вид грунта по минимальным значениям
3 * - Уточнить при разраб. КМД

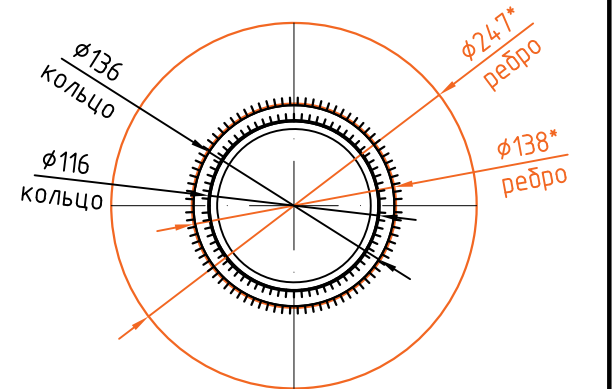
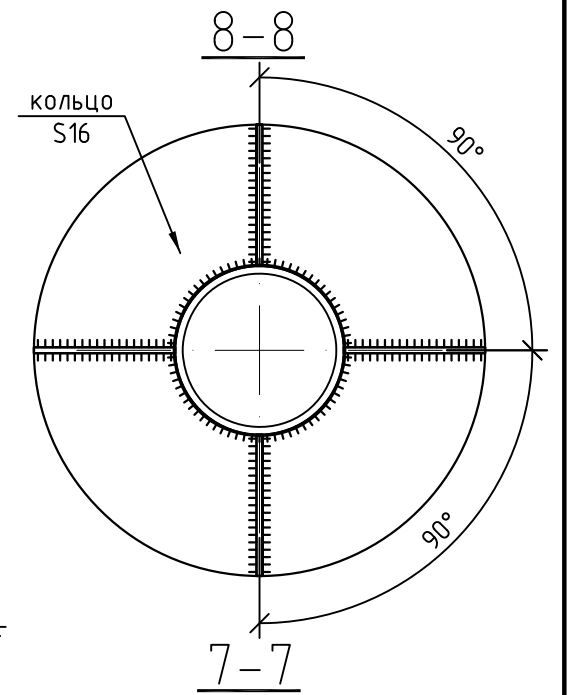
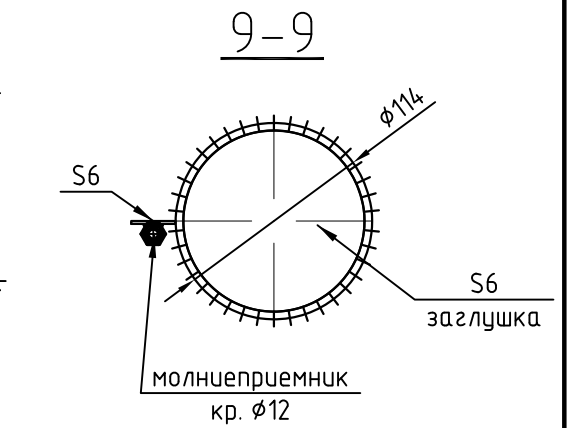
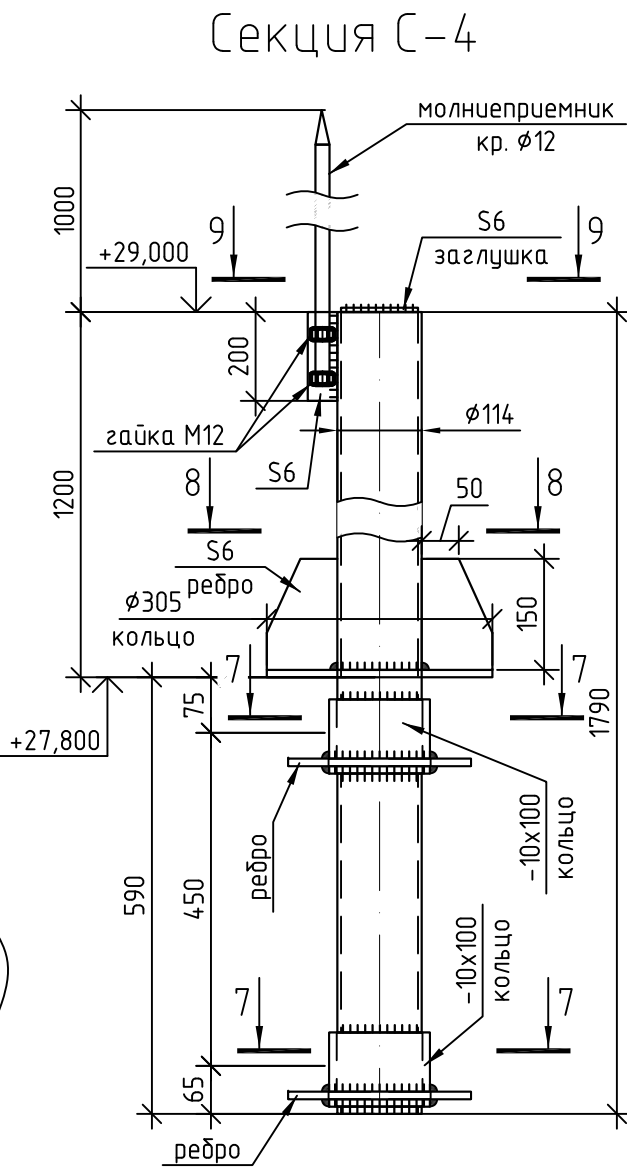
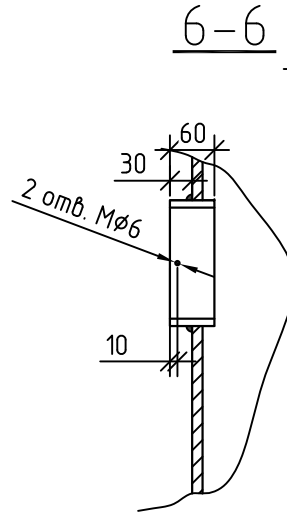
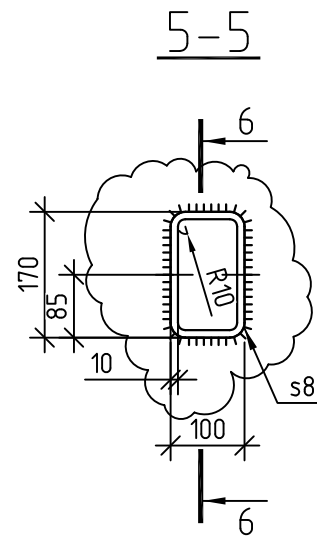
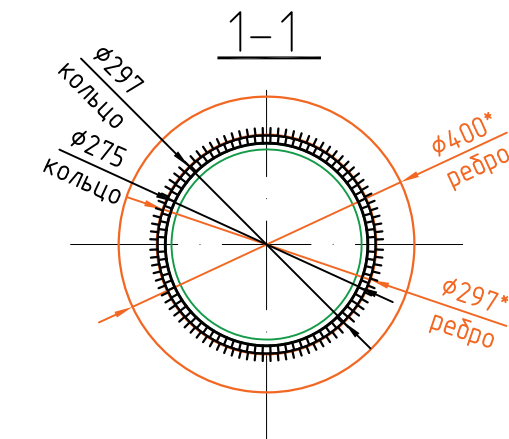
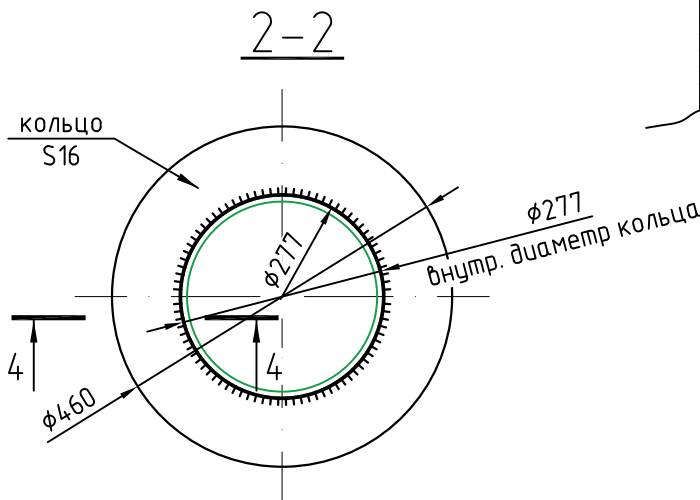
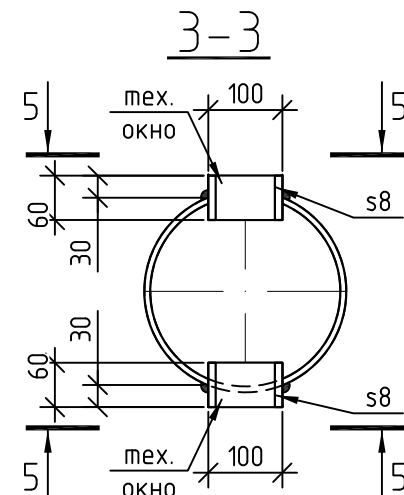
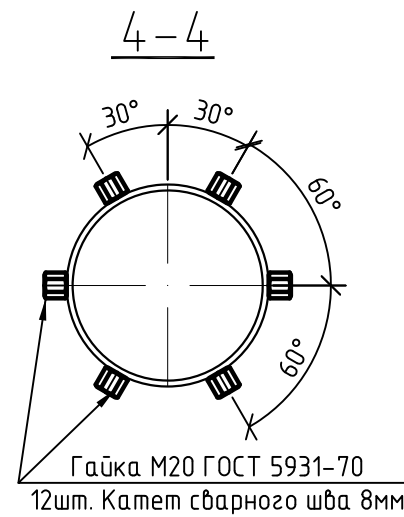
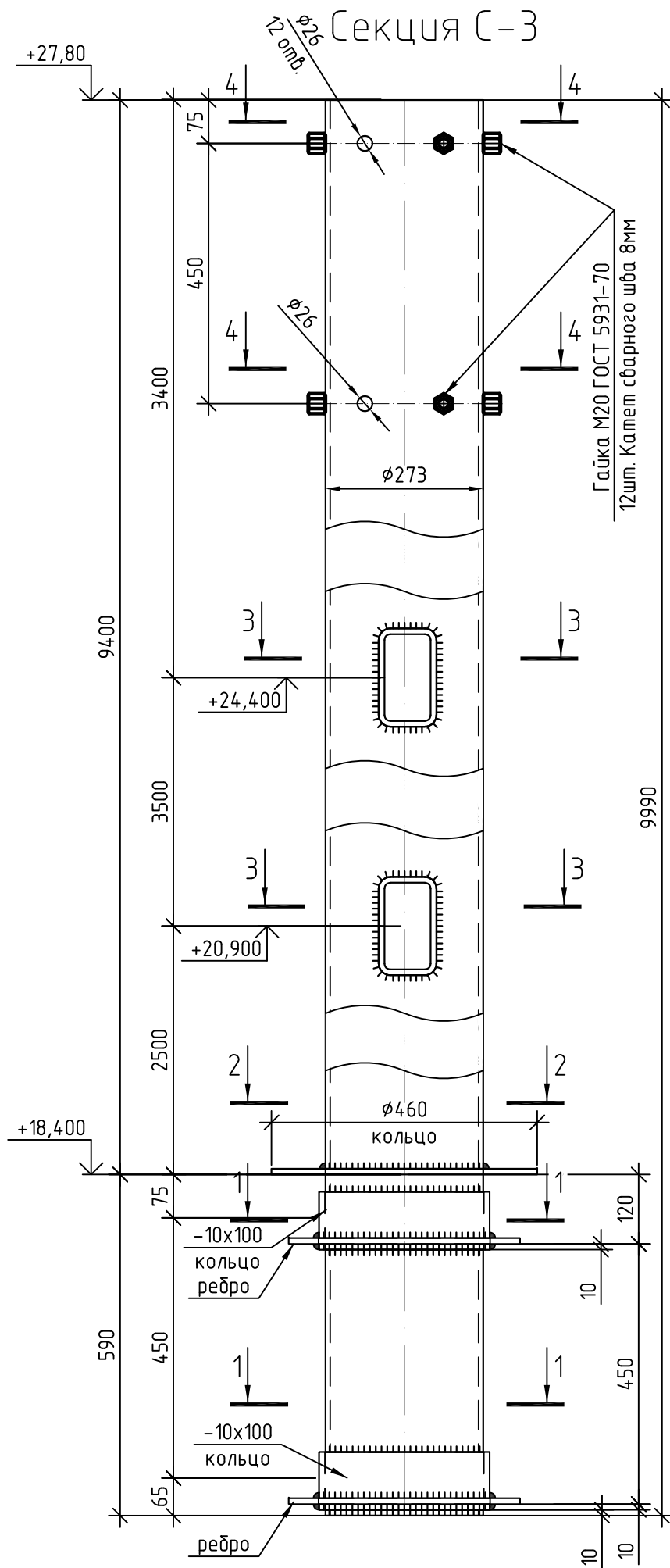
						29-ССП2000/08.20-КМ			
						Типовой проект опоры высотой 29 метров во втором ветровом районе			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструкции металлические	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Кузнецов			<i>Кузнецов</i>			Р	5	
ГИП	Пысенков			<i>Пысенков</i>					
Проверил	Семьин			<i>Семьин</i>					
Н. контр.	Пысенков			<i>Пысенков</i>		Секция С-2	ООО "Связьстальпроект"		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



- 1 Ветровый шов ГОСТ 1477-76 и ГОСТ 2538-79
2 Катет сварного шва номинальной толщины сварных элементов
3 * - Уточнить при разработке КМД

						29-ССП2000/08.20-КМ		
						Типовой проект опоры высотой 29 метров во втором ветровом районе		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Конструкции металлические	Стадия	Лист
Разраб.	Кузнецов						Р	6
ГИП	Пысенков							
Проверил	Семьин					Секция С-3, Секция С-4	ООО "Связьстальпроект"	
Н. контр.	Пысенков							