ГОССТРОЙ СССР
ГЛАВПРОЕКТ
СОЮЗМЕТАЛЛОСТРОЙНИИПРОЕКТ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
ЛЕНПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

НАВИГАЦИОННЫЕ ЗНАКИ С ТРЕХГРАННОЙ БАШНЕЙ ИЗ СТАЛЬНЫХ ТРУБ

АЛЬБОМ 2

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ
9308-КМ
ЛЕНИНГРАД
1987 год

ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ БАШЕН

Проект соответствует действующим нормам и правилам
Гл. инженер проекта (Трофимов)

"Согласовано"
Войсковая часть 25106 Ю.Г. Шухин.

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

Директор	Крючков	
Гл. инж.	Плишкин	
Рук. констр.	Солодарь	
Нач. отд.	Полушин	
Н. контр.	Максутов	
Гл. инж. пр.	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Долговых	

9308 - КМ			
Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб			
Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	23
Общие данные (начало)	ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ		

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

gost.e-ecolog.ru

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта 9308-КМ

Лист	Наименование	Примечание
I.	Общие данные (начало)	
2.	Общие данные (продолжение)	
3.	Общие данные (окончание)	
4.	Знаки H=I0, I5, 20, 25 м. Схемы элементов башен. Вариант для УП ветрового района.	
5.	Знаки H=30, 35 м. Схемы элементов башен. Вариант для УП ветрового района.	
6.	Знаки H=40, 50 м. Схемы элементов башен. Вариант для УП ветрового района.	
7.	Знаки H=I0, I5, 20, 25 м. Схемы элементов башен. Вариант для У ветрового района.	
8.	Знаки H=30, 35 м. Схемы элементов башен. Вариант для У ветровового района.	
9.	Знаки H=40, 50 м. Схемы элементов башен. Вариант для У ветрового района.	
I0.	Фланцевые стыки поясов башен знаков Ф1÷Ф6.	
II.	Фланцевые стыки поясов башен знаков Ф7÷Ф13.	
I2.	Таблица деталей крепления Р1÷Р7.	
I3.	Узлы I, 2.	
I4.	Узлы 3, 4, 5.	
I5.	Узлы 6, 7, 8.	
I6.	H=50, 40, 35 м. Нагрузки на фундаменты для УП ветрового района.	
I7.	H = 30, 40, 35 м. Нагрузки на фундаменты для У ветрового района.	
I8.	H = 30, 25, 20, I5, I0 м. Схемы расположения анкерных болтов.	
I9.	H = 30, 25, 20, I5, I0 м. Таблица нагрузок на фундаменты для УП ветрового района.	
20.	H = 30, 25, 20, I5, I0 м. Таблица нагрузок на фундаменты для У ветрового района.	
2I.	Техническая спецификация стали на башни знаков для УП ветрового района.	
22.	Техническая спецификация стали на башни знаков для У ветрового района.	
23.	Схема дополнительных монтажных элементов при монтаже знаков методом поворота.	

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

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

Нач.отд.	Полушин		
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллов		
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Назаров		

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	2	

Общие данные (продолжение)

ГПИ ЛЕНПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

Общая часть

Рабочие чертежи марки КМ навигационных знаков с трехгранной башней из стальных труб высотой Н=10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 м состоят из 3-х альбомов.

Альбом 2. Основные конструкции башен.

Альбом 3. Щиты дневной видимости опознавательных и створных знаков.

Альбом 4. Лестницы и площадки.

Чертежи выполнены на основании заданий в/ч 25106 и в/ч 54034, разрабатывающих технологическую и общестроительную части проекта.

Основные исходные данные

1. Разработанные конструкции навигационных знаков с трехгранной башней из стальных труб могут применяться в районах со следующими характеристиками:

а) скоростной напор ветра для УП ветрового района, тип местности А, нормативная нагрузка на отметке 10,0 м - 100 кгс/м^2;

б) скоростной напор ветра для У ветрового района, тип местности А, нормативная нагрузка на отметке 10,0 м - 70 кгс/м^2;

в) сейсмичность - 9 баллов и без сейсмики;

г) расчетная температура воздуха от -40^0 и выше;

д) отметка места установки знака над уровнем моря - до 20 м.

2. Технологическое оборудование.

Для обеспечения необходимой видимости в дневное время навигационные знаки оборудуются щитами дневной видимости.

Для обеспечения необходимой видимости в ночное время на верхней площадке знака устанавливается светооптическое оборудование:

а) автоматический светооптический аппарат АСА-500 (основной) весом 525 кг;

б) ацетиленовый светооптический аппарат АМ-500 (резервный) весом 171 кг;

в) на щитах устанавливаются фонари БСИ.

На верхней площадке знаков устанавливается фонарное сооружение МФС-4 весом 6750 кг.

Характеристика проектных решений

1. Расчетные положения и конструктивные решения.

Башни знаков представляют собой трехгранную стержневую пространственную конструкцию в виде призмы с размером в основании 5 м - для знаков Н=35, 40, 50 м и 3,6 м - для знаков Н=10, 15, 20, 25, 30 м.

При выборе конструктивной схемы башен учитывалось требование заказчика по максимальной унификации элементов для всех типоразмеров знаков.

Пояса башен запроектированы из стальных горячекатаных труб диаметром от 148 мм до 426 мм по ГОСТ8731-84 по группе В. Раскосы решетки - из прямоугольных замкнутых гнутосварных профилей и труб.

По требованию заказчика из условий транспортировки длины элементов поясов башен приняты 5 м. Стыки элементов поясов башен фланцевые, прорезные - для усилий до 250 т и сплошные с поддерживающими ребрами для усилий от 300 до 750 т.

Фланцы запроектированы толщиной от 25 мм до 50 мм из стели 14Г2АФ-15.

Фланцевые стыки поясов башен решены на болтах нормальной точности класса 6,6 диаметром от 30 до 64 мм. Подробно см.листы 10, 11.

Элементы решетки башен крепятся на болтах М20 класса 5,8 для усилий до 45 т; на болтах М24 класса 10,9 для усилий выше 45 т. Подробно см.лист 12.

2. Расчеты выполнены в соответствии со СНиП П-23-81 "Стальные конструкции. Нормы проектирования".

3. Расчет башен знаков произведен с учетом динамической составляющей ветровой нагрузки на ЭВМ по программе "Лира".

4. Пояса башен запроектированы из стали марки 20; фланцы - из стали 14Г2АФ; башмаки - из стали 09Г2С; раскосы из стали марок ВСт3 и 09Г2С.

Расход стали на башни по маркам стали и конструктивным элементам дан на листах 22 и 21.

5. Металлопрокат, примененные в проекте, соответствует "Сокращенному сортаменту металлопроката для применения в строительных стальных конструкциях", утвержденному постановлением Госстроя СССР от 21.11.86 г. № 28.

6. Для обеспечения жесткости монтажного блока в проекте предусмотрены монтажные элементы, которые устаналиваются при монтаже башен методом *поворота (см. лист 23)*.

7. Конструкции башен запроектированы одинаковыми как для створных, так и для опознавательных знаков.

Указания к разработке чертежей ППР, КМД, изготовлению и монтажу конструкций

1. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:

- СНиП П-23-81 "Стальные конструкции. Нормы проектирования";
- СНиП Ш-18-75 "Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ";
- дополнительных технических требований монтажных организаций, согласованных с ГПИ ЛенПСК.

2. Конструктивные решения знаков разработаны из условий возможности их монтажа одним из следующих способов:

- монтаж укрупненными блоками, включая применения вертолета;
- монтаж методом поворота;
- поэлементный монтаж в проектном положении.

3. Заводские соединения предусмотрены на сварке, монтажные - на болтах нормальной точности.

4. Монтаж конструкций производить по заранее разработанному проекту производства работ.

Все монтажные крепления, прихватки, временные приспособления после окончания монтажа должны быть сняты, а места приварки зачищены.

При разработке чертежей ППР и КМД створных знаков необходимо учитывать унификацию конструктивных элементов и деталей как различных типоразмеров знаков, так и унификацию с опознавательными знаками.

5. Сварка конструкций.

Материалы, рекомендуемые для сварки принимать по таблице 55 приложения 2 главы СНиП П-23-81.

Сварные швы, кроме оговоренных на чертежах, назначать по усилиям.

Минимальные толщины угловых швов принимать по таблице 38 главы СНиП П-23-81.

6. Болтовые соединения.

Все болты нормальной точности приняты:

а) М20 класса прочности 5,8 по ГОСТ 7798-70*;

б) М24 класса прочности 10,9 по ГОСТ 7798-70* *из стали 40Х*;

в) М30, М36, М42, М48 класса прочности 6,6 по ГОСТ 1050-74 из стали марки 35; гайки по ГОСТ 5915-70*;

г) М56, М64 класса прочности 6,6 по ГОСТ 18126-72, гайки по ГОСТ 10605-72.

Гайки всех болтов после выверки конструкций должны быть закреплены путем постановки контргаек.

7. Конструкции изготавливать с защитой от коррозии полной заводской готовности.

Окраску конструкций производить за *4* раза эмалью ХВ-124 по одному слою огрунтовки ХС-010 по ГОСТ 9355-81. Работы по антикоррозийной защите производить в соответствии со СНиП 3.04.03-85 ГОСТ 12.3.035-84. *Толщина защитного покрытия должна быть не менее 100 мкм.*

Ведомость расхода стали

Высота башни	Масса стали, т						
	14Г2АФ-15	09Г2С-12	ВСт20	ВСт3пс6-1	ВСт3сп5	ВСт3сп2	ВСт3сп	Всего
Н = 10м	0,1 / 0,1	0,23 / 0,23	0,78 / 0,78	0,27 / 0,27	0,75 / 0,75		0,30 / 0,30	2,13 / 2,13
Н = 15м	0,36 / 0,22	0,36 / 0,36	1,60 / 1,27	0,49 / 0,45	1,1 / 1,1	0,50 / 0,75	0,15 / 0,30	3,91 / 3,4
Н = 20м	0,68 / 0,38	0,85 / 0,85	2,55 / 1,97	0,62 / 0,57	1,5 / 1,5	0,25 / 0,50	0,15 / 0,30	6,2 / 5,27
Н = 25м	1,2 / 0,7	2,11 / 1,6	3,59 / 2,89	0,96 / 0,90	1,5 / 1,87	0,25 / 0,50	0,15 / 0,15	9,36 / 7,96
Н = 30м	2,47 / 1,88	3,22 / 2,20	5,94 / 4,90	1,19 / 1,11	1,5 / 2,2	0,50 / 0,50	- / 0,15	14,32 / 12,29
Н = 35м	2,63 / 2,04	5,56 / 3,70	6,64 / 5,39	1,15 / 1,15	0,16 / 0,95			16,14 / 13,23
Н = 40м	3,38 / 2,84	7,76 / 6,2	8,69 / 7,09	1,83 / 1,53	0,16 / 0,77			21,82 / 18,43
Н = 50м	9,00 / 7,78	8,70 / 11,70	27,94 / 17,00	3,48 / 3,67	0,91 / 4,39			50,03 / 40,54
Итого по альбому 2								123,91 / 103,25

В ведомости расхода стали в числителе дан расход стали для УП ветрового района, а в знаменателе - для У ветрового района.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Подпись

Нач.отд.	Полушин		
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллова		
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Назаров		

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

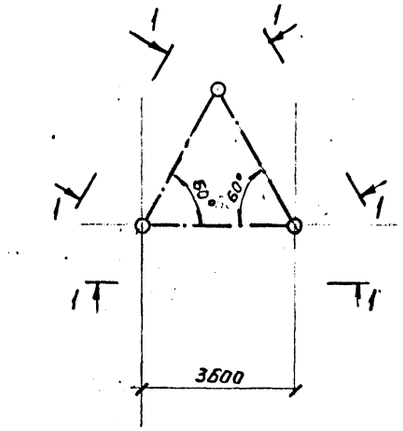
Стадия	Лист	Листов
Р	3	

Общие данные (окончание)

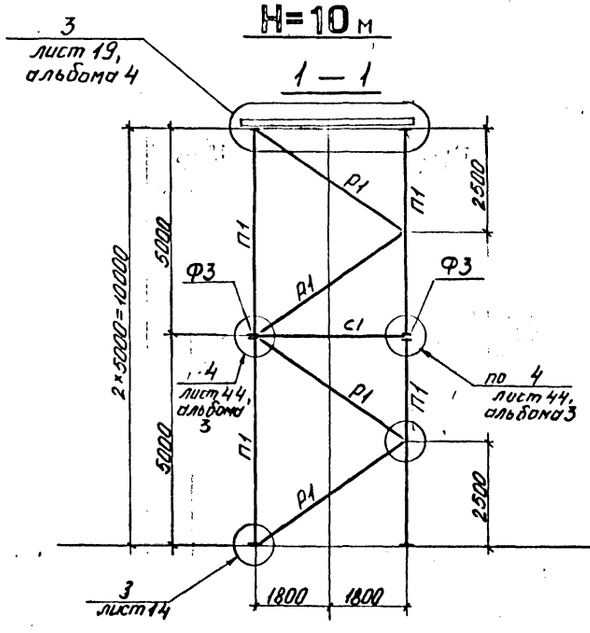
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

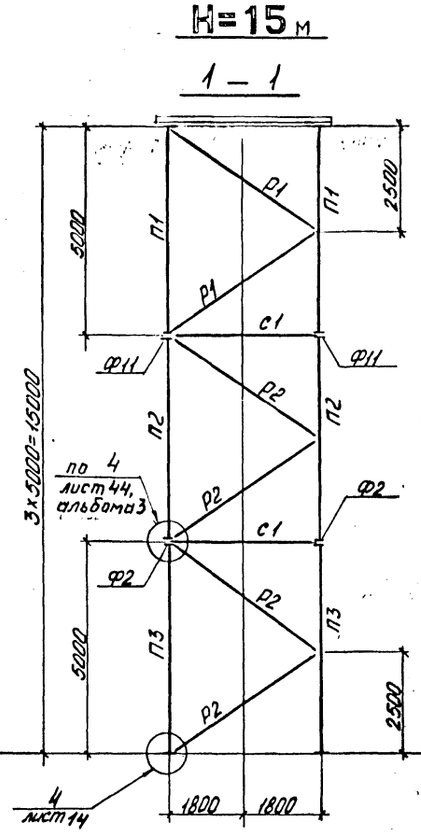
Схема башни знака
H=10, 15, 20, 25, 30 м



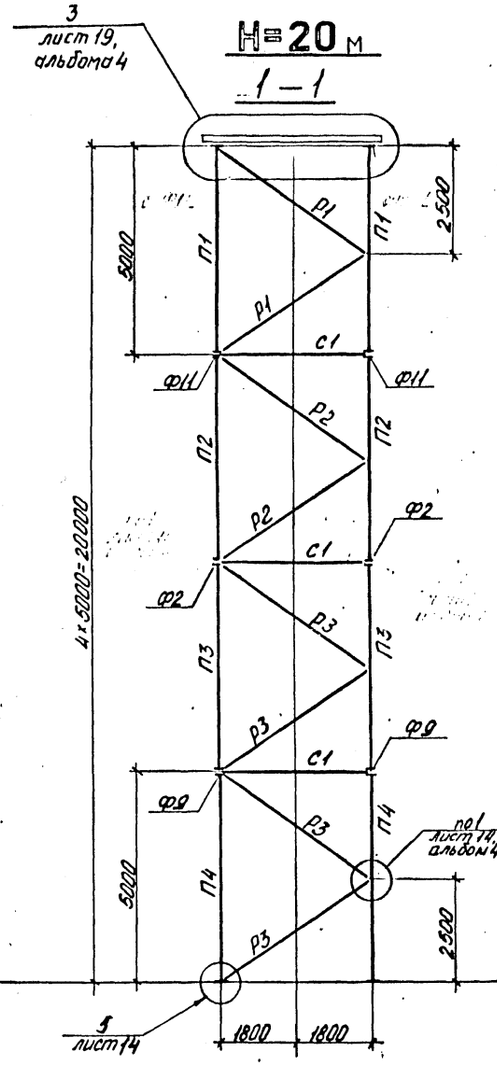
H=10 м
1 — 1



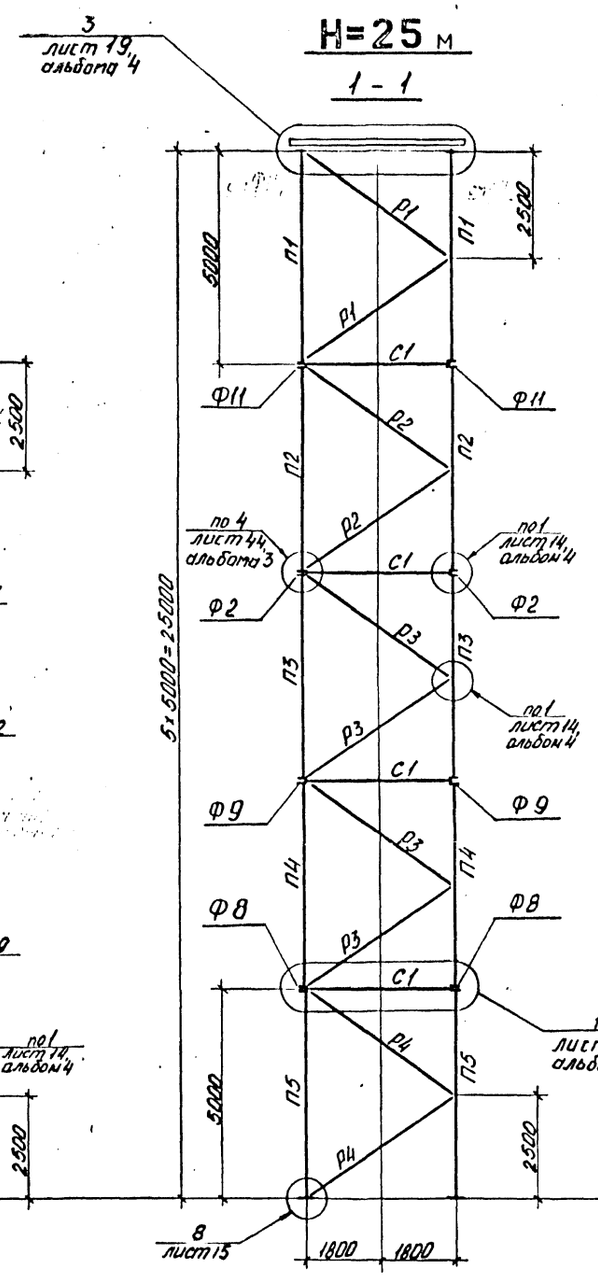
H=15 м
1 — 1



H=20 м
1 — 1



H=25 м
1 — 1



Ведомость элементов и технические требования см. на листе 5.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Чурикова	
Исполнил	Долговых	

9308 - КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

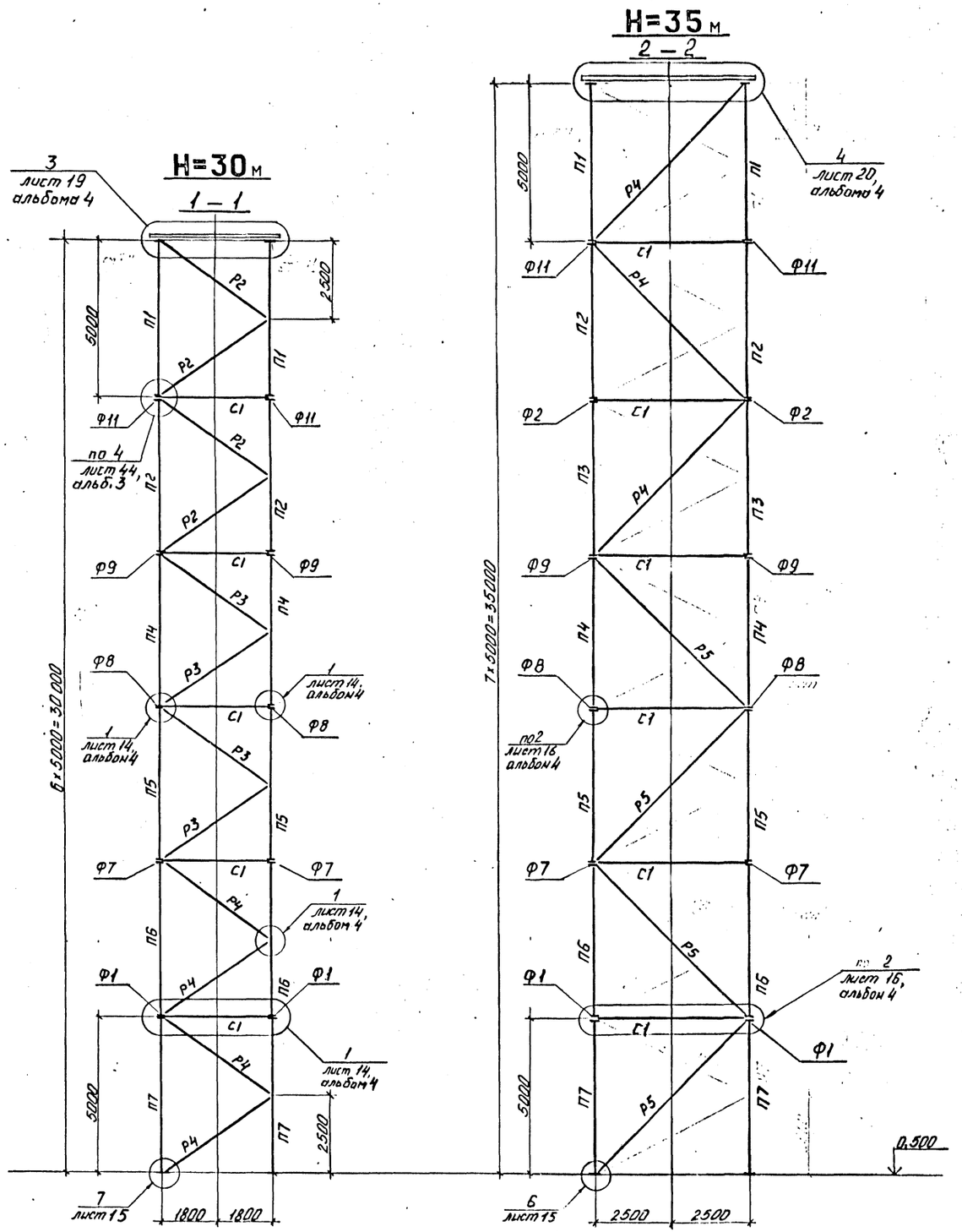
Стадия	Лист	Листов
Р	4	

Знаки 10, 15, 20, 25 м. Схемы элементов башни. Вариант для VII вет. р-на

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

5168/2

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



ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Марка	Сечение: Эскиз	Поз.	Состав	Опорные усилия: M тс.м	N тс	Q тс	Марка металла	Вес марки. Примечание
П1			⌀ 140×8		+33 -30		Вст 20	0,17 / 0,26
П2			⌀ 168×8		+50 -47			0,23 / —
П3			⌀ 168×12		+75 -70			0,34 / 0,44
П4			⌀ 219×12		+120 -140			0,45 / 0,72
П5			⌀ 245×12		+170 -190			0,54 / 1,07
П6			⌀ 273×14		+200 -220			0,68 / —
П7			⌀ 273×18		+250 -240			0,85 / 1,54
П8			⌀ 325×18		+330 -300			1,09 / 2,11
П9			⌀ 325×22		+440 -400			1,32 / —
П10			⌀ 426×22		+350 -460			1,68 / —
П11			⌀ 426×28		+730 -660			2,05 / 3,97
Р1			Гн.□120×5		±8		Вст3сп5	См. примеч. п.9
			⌀ 102×5				Вст20	
Р2			Гн.□ 120×5		±15		Вст3сп5	
			⌀ 102×5				Вст20	
Р3			Гн.□ 120×5		±22		Вст3сп5	
			⌀ 140×5				Вст20	
Р4	□		Гн.□ 140×6		±30		09Г2С-12	
			⌀ 168×6				Вст20	
Р5			Гн.□ 160×7		±45		09Г2С-12	
			⌀ 219×8				Вст20	
Р6			Гн.□ 180×8		±60		09Г2С-12	
			⌀ 219×8				Вст20	
Р7			⌀ 219×12		±87		Вст20	
С1	[		Гн.[160×80×5				Вст3кп2	см. пр. п. 7
Ф1 ÷ Ф13	см. листы 10,11		∠25, ∠30, ∠40, ∠50				14Г2АФ-15	См. узлы 1,2 альбома 4

1. Схемы лестниц, площадок и ограждений см. альбом 4.
2. Схемы щитов дневной видимости см. альбом 3.
3. Наименьшее усилие для расчета прикрепления элементов 5 тс.
4. Все заводские соединения сварные, все монтажные соединения на болтах нормальной точности.
5. Таблицу деталей крепления Р1–Р7 см. лист 12.
6. Фланцевые стыки поясов башен см. листы 10,11.
7. Связь С1 включена в спецификацию в альбоне 4.
8. Разрез 1-1 замаркирован на листе 4, разрез 2-2 на листе 6.
9. В спецификации учтен расход стали на раскосы из квадратных профилей

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Испол.	Подпись

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

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Логовых	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	5	

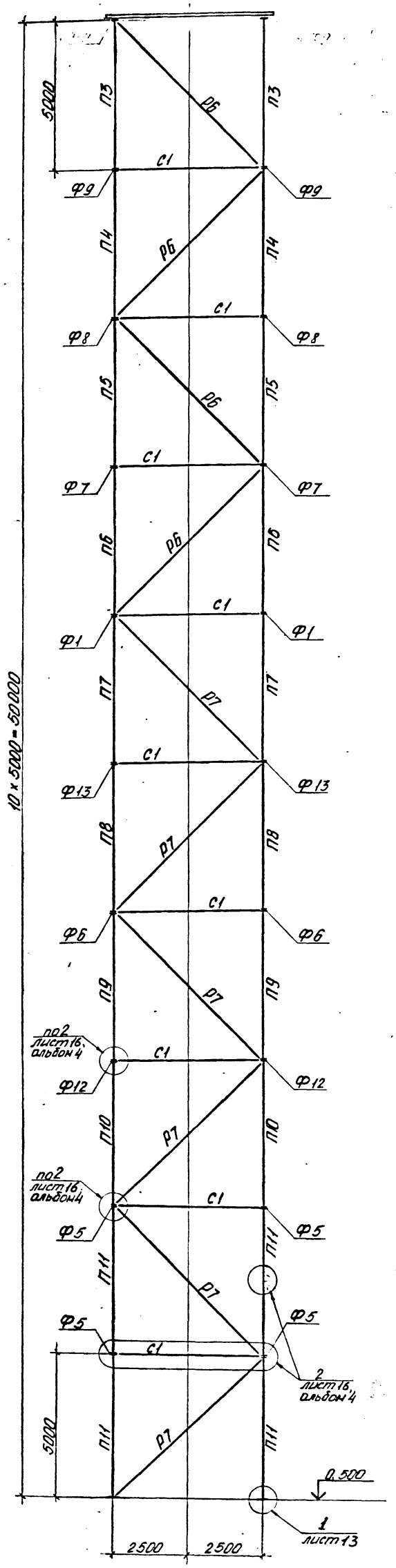
Знаки 30,35 м. Схемы элементов башен. Вариант для VII ветр. р-на.

ГПИ Ленпроектстальконструкция

5.168/12

H=50 м

2—2



H=40 м

2—2

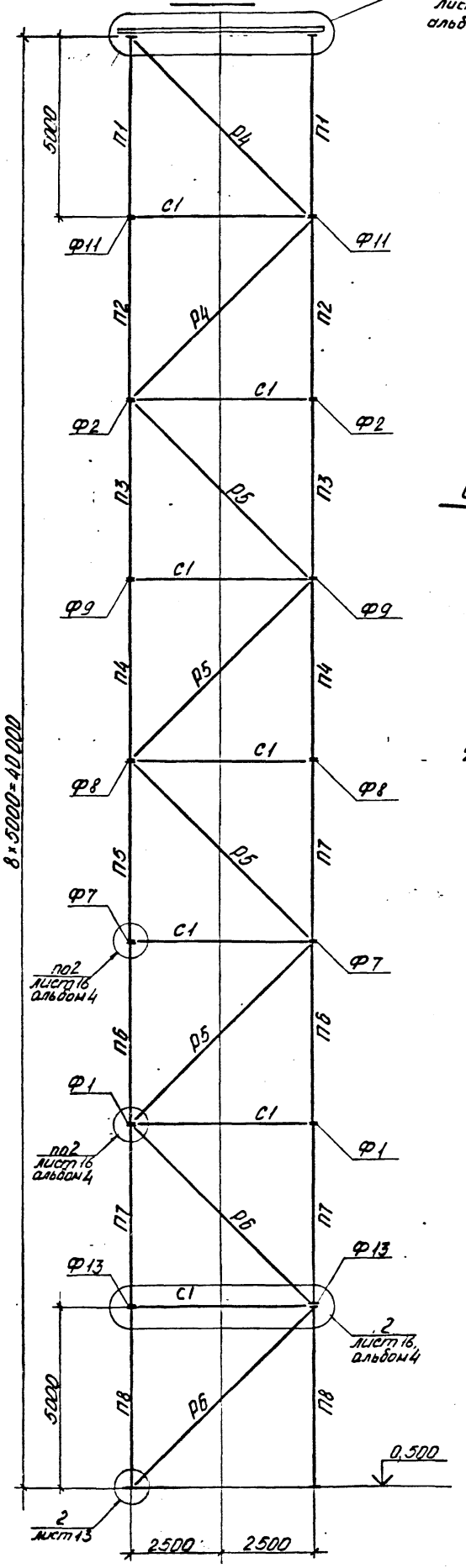
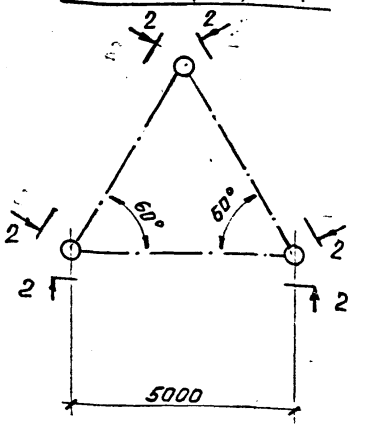


Схема башни знака

H=35, 40, 50



Ведомость элементов и технические требования см. на листе 5.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллов	
Исполнил	Дитковских	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	6	

Знаки 40, 50м. Схемы элементов башен. Вариант для VII Ветр. р-на

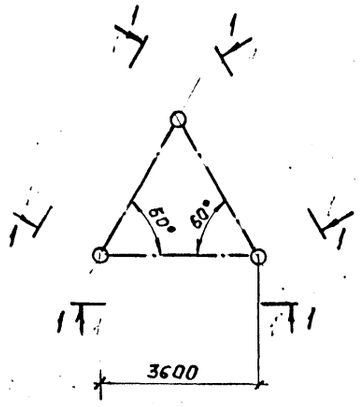
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5160

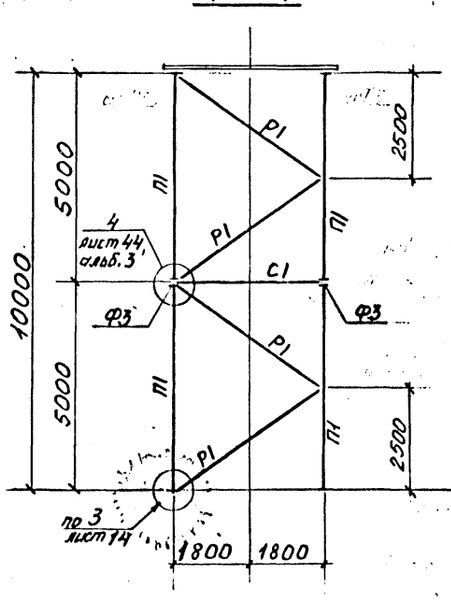
Схема башни знака

H=10,15,20,25,30 м



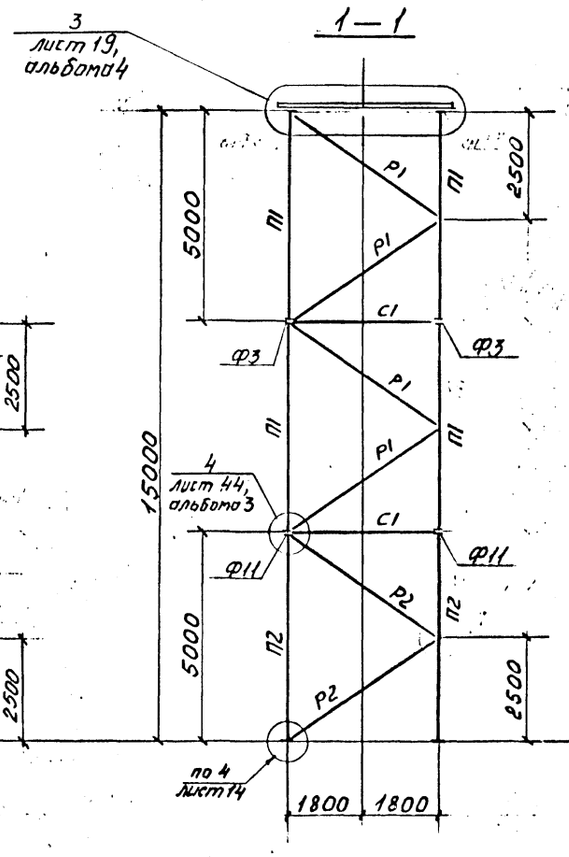
H=10 м

1 — 1



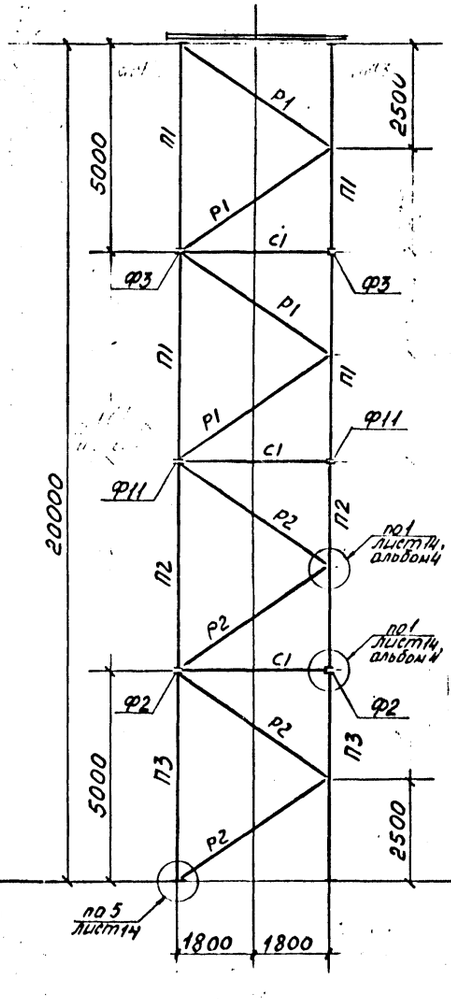
H=15 м

1 — 1



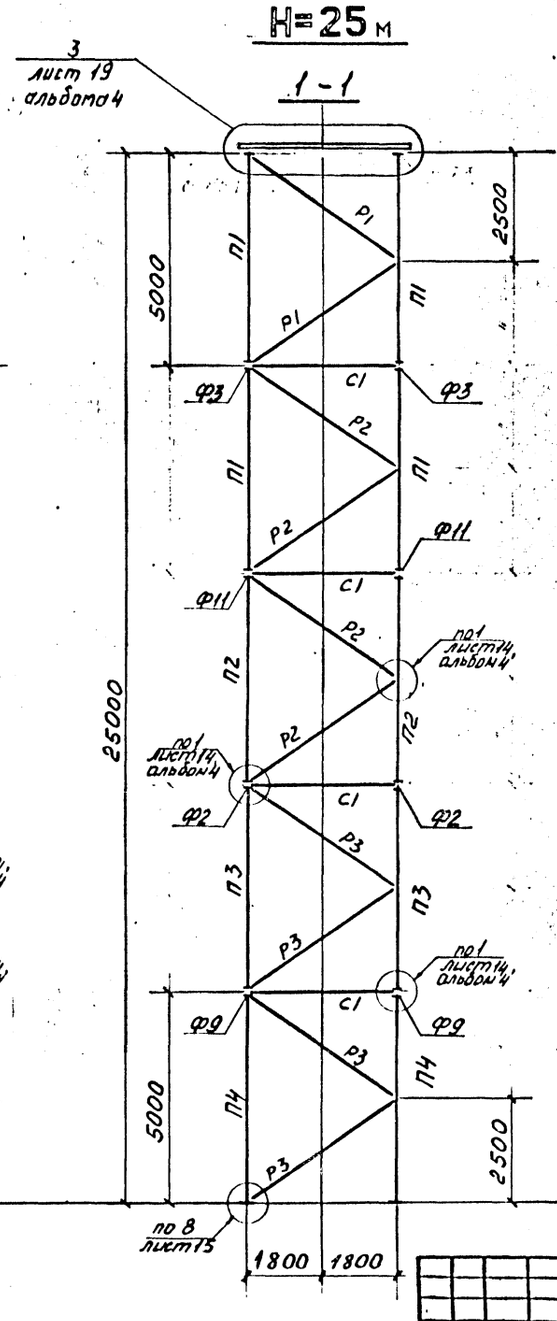
H=20 м

1 — 1



H=25 м

1 — 1



Ведомость элементов и технические требования см. на листе 8.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Подпись

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

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Долговых	
Исполнил	Спандырян	

9308 - КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

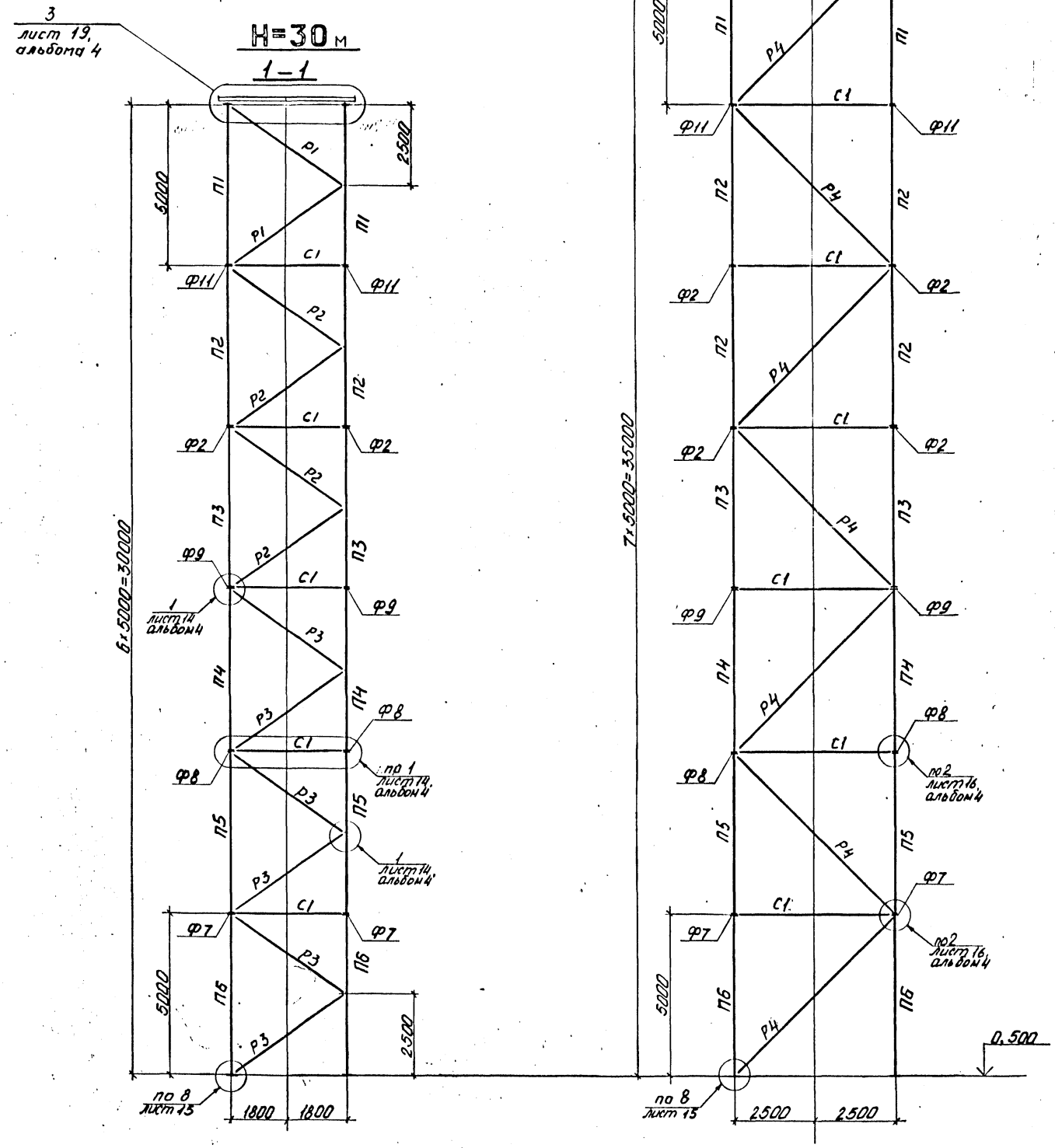
Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	7	

Знаки 10, 15, 20, 25 м. Схемы элементов башен. Вариант для V ветр. р-на.

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

5168



ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Марка	Сечение: Эскиз	Поз	Состав	Опорные усилия: M тс.м	N тс	Q тс	Марка металла	Вес марки. *	Примечание
П1			Ø 140×8		+29 −22		Вст 20	0,17	0,26
П2			Ø 168×8		+45 −40			0,21	0,36
П3			Ø 168×12		+80 −75			0,31	0,62
П4			Ø 219×12		+120 −115			0,45	1,00
П5			Ø 245×12		+140 −140			0,54	—
П6			Ø 273×14		+170 −180			0,68	1,40
П7			Ø 273×18		+230 −220			0,85	1,96
П8			Ø 325×18		−290 +310			1,09	—
П9			Ø 426×18		+430 −420			1,58	—
П10			Ø 426×22		+510 −460			—	3,70
Р1			Гн.□120×5		±8		Вст3сп5		см. прим. п.9
			Ø 102×5				Вст 20		
Р2			Гн.□ 120×5		±15		Вст3сп5		
			Ø 102×5				Вст 20		
Р3			Гн.□ 120×5		±22		Вст3сп5		
			Ø 140×5				Вст 20		
Р4			Гн.□ 140×6		±30		09Г2С-12		
			Ø 168×6				Вст 20		
Р5			Гн.□ 160×7		±45		09Г2С-12		
			Ø 219×8				Вст 20		
Р6			Гн.□ 180×8		±60		09Г2С-12		
			Ø 219×8				Вст 20		
С1	[		Гн[160×80×5				Вст3кл2		см. прим. 7 на листе 5
Ф1÷Ф13	см. листы 10,11		±25, ±30, ±40, ±50				14Г2АФ-15		см. узлы 1,2 альбома 4

* В числителе – вес рядовой марки, в знаменателе – вес марки с башмак.

1. Схемы лестниц, площадок и ограждений см. альбом 4.
2. Схемы щитов дневной видимости см. альбом 3.
3. Наименьшее усилие для расчета прикрепления элементов 5 тс.
4. Все заводские соединения сварные, все монтажные соединения на болтах нормальной точности.
5. Таблицу деталей крепления Р1–Р7 см. лист 12.
6. Фланцевые стыки поясов башен см. листы 10, 11.
7. Анкерные болты башмаков см. листы 17, 18, 20.
8. Разрез 1-1 замаркирован на листе 7, разрез 2-2 на листе 5.
9. В спецификации учтен расход стали на раскосы из квадратных профилей.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Долговых	

9308 – КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	8	

Знаки 30,35 м. Схемы элементов башен. Вариант для V ветр. р-на.

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

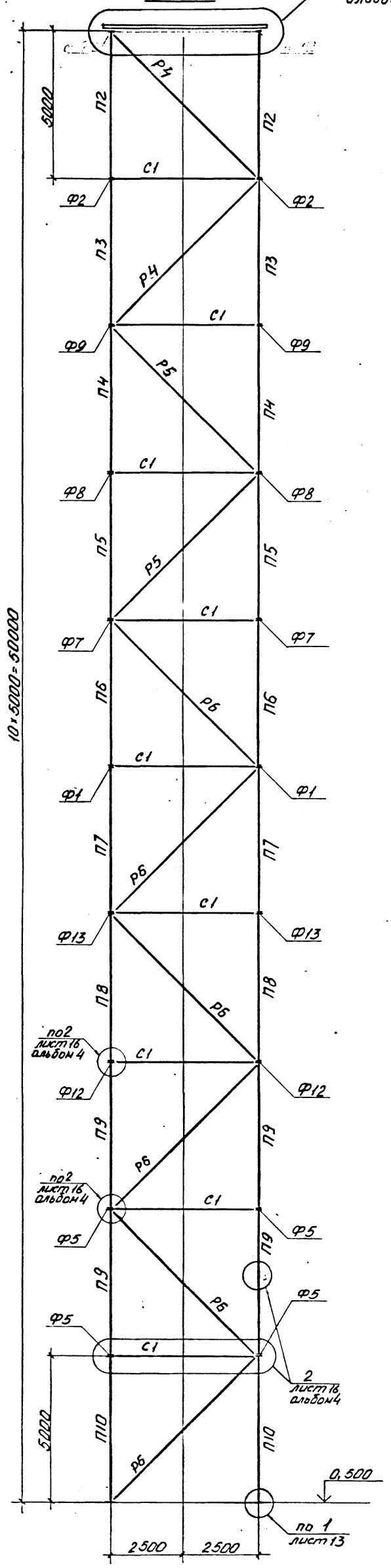
Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№

5716-19

H = 50 м

2 — 2

4 лист 20, альбома 4



H = 40 м

2 — 2

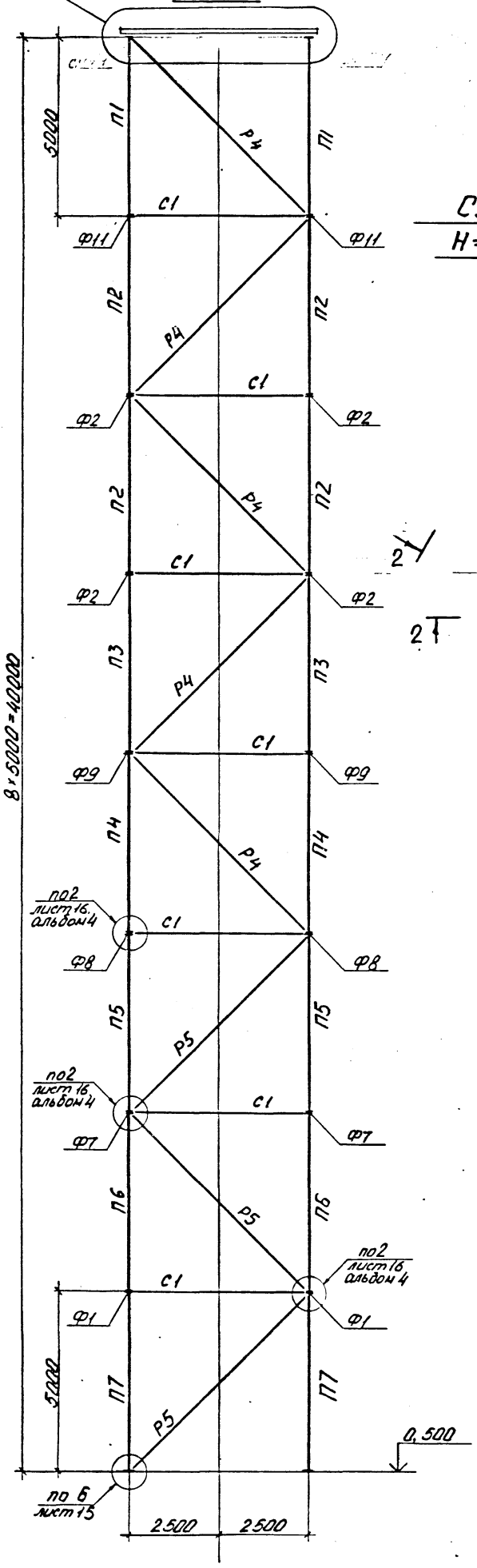
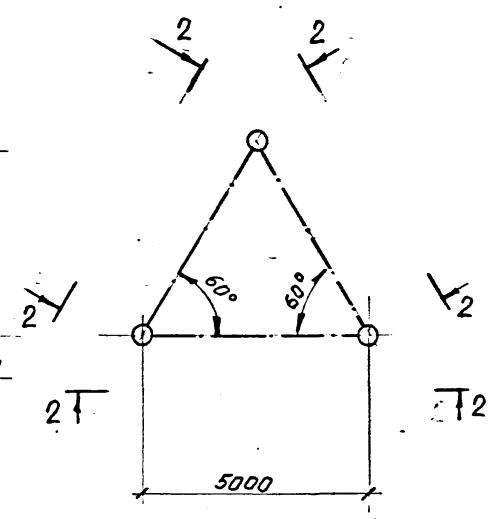


Схема башни знака

H = 35, 40, 50 м



Ведомость элементов и технические требования см. на листе 8.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Испол.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллов	
Исполнил	Долгобых	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия	Лист	Листов
	Р	9	

Знаки 40-50м. Схема элементов башен. Вариант для V Ветр. р-на

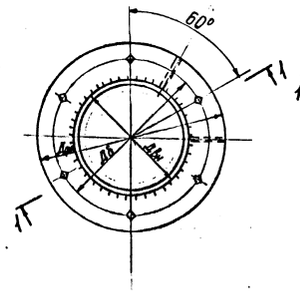
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

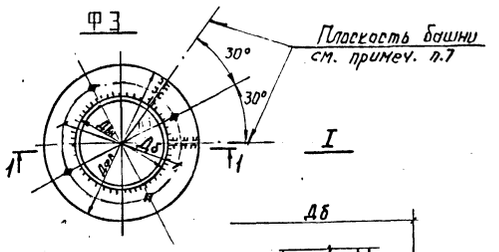
5768

ФЛАНЦЕВЫЕ СТЫКИ ПОЯСОВ БАШЕН ЗНАКОВ

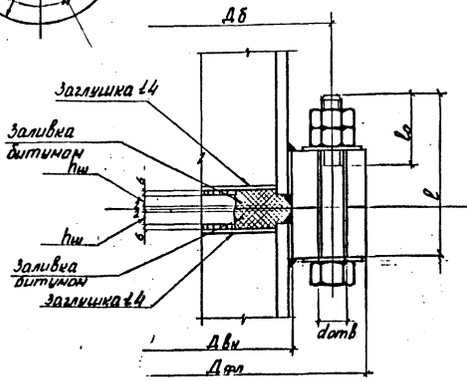
Ф1, Ф2



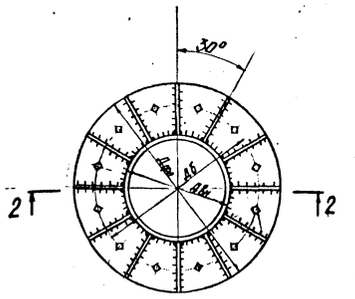
Ф3



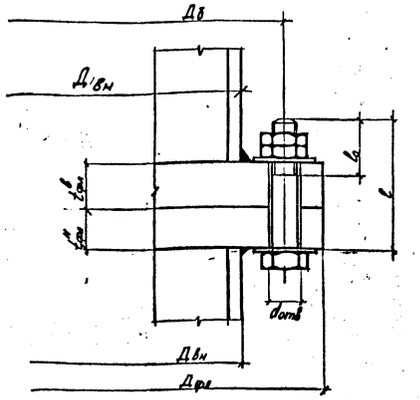
I



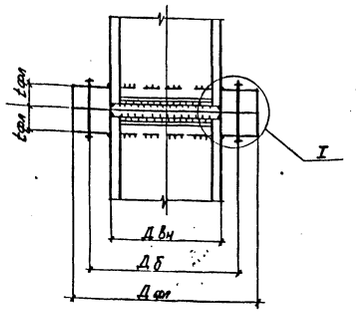
Ф4-Ф6



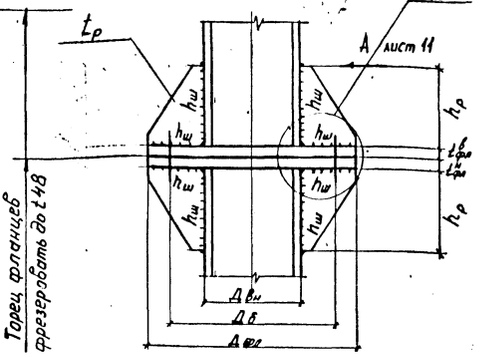
II



1-1



2-2



Марка фланца	Усилие во фланце, тс	Геометрические размеры фланцев, мм					Высота шва, $h_ш$, мм	Болтовые соединения							
		Двн	Дб	Дфл	tфл	dотв		Болт	Длина болта ℓ, мм	Длина нарезки ℓ_0, мм	Кол-во болтов в одном стыке	Гайки	Кол-во гаек в одном стыке	Шайбы	Кол-во шайб в одном стыке
Ф1	250	276	460	640	50	58	14	М56	220	124	6	М56	12	56	12
Ф2	75	171	270	370	30	33	8	М30	130	72	6	М30	12	30	12
Ф3	30	143	240	340	25	33	8	М30	130	72	4	М30	8	30	8

Марка фланца	Усилие во фланце, тс	Геометрические размеры фланцев, мм						Толщина ребра $t_р$, мм	Высота ребра $h_р$, мм	Высота шва $h_ш$, мм	Болтовые соединения							
		Двн	Дб	Дфл	$t^в_{фл}$	$t^н_{фл}$	dотв				Болт	Кол-во болтов в стыке	Длина болта ℓ, мм	Длина нарезки ℓ_0, мм	Гайка	Кол-во гаек в одном стыке	Шайбы	Кол-во шайб в одном стыке
Ф4	730	426	760	960	50	50	67	14	500	14	М64	12	240	140	М64	24	64	24
Ф5	630	426	780	960	50	50	67	14	450	12	М64	12	240	140	М64	24	64	24
Ф6	440	325	600	800	50	50	51	12	350	10	М48	12	220	121	М48	24	48	24

1. Материал фланцев — сталь марки 14Г2АФ-15 по ТУ 14-105-465-82
2. Болты во фланцевых соединениях:
   — диаметром до 48мм — по ГОСТ 7798-70* класса 6.6. из стали марки 35 по ГОСТ 1050-74, гайки по ГОСТ 5915-70*;
   — диаметром более 48мм — по ГОСТ 18126-72 из стали марки 35 по ГОСТ 1050-74, гайки по ГОСТ 10605-72.
3. Материал шайб ВСт3кп2 по ГОСТ 380-71*.
4. Заливку заглушек труб битумом производить в соответствии с п. 6.13 СНиП III-18-75 „Металлические конструкции. Правила производства и приемки работ."
5. Приварку фланцев к трубам производить электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-75
6. Фланцы замаркированы на листах 4-9
7. Фасонки во фланцах для притыкания раскосов башни см. узлы 1 и 2 альбома 4.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Инстан.	Подпись

Нач.отд.	Полушин		
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллов		
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Долговых		

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	10	

Фланцевые стыки поясов башен знаков Ф1÷Ф6

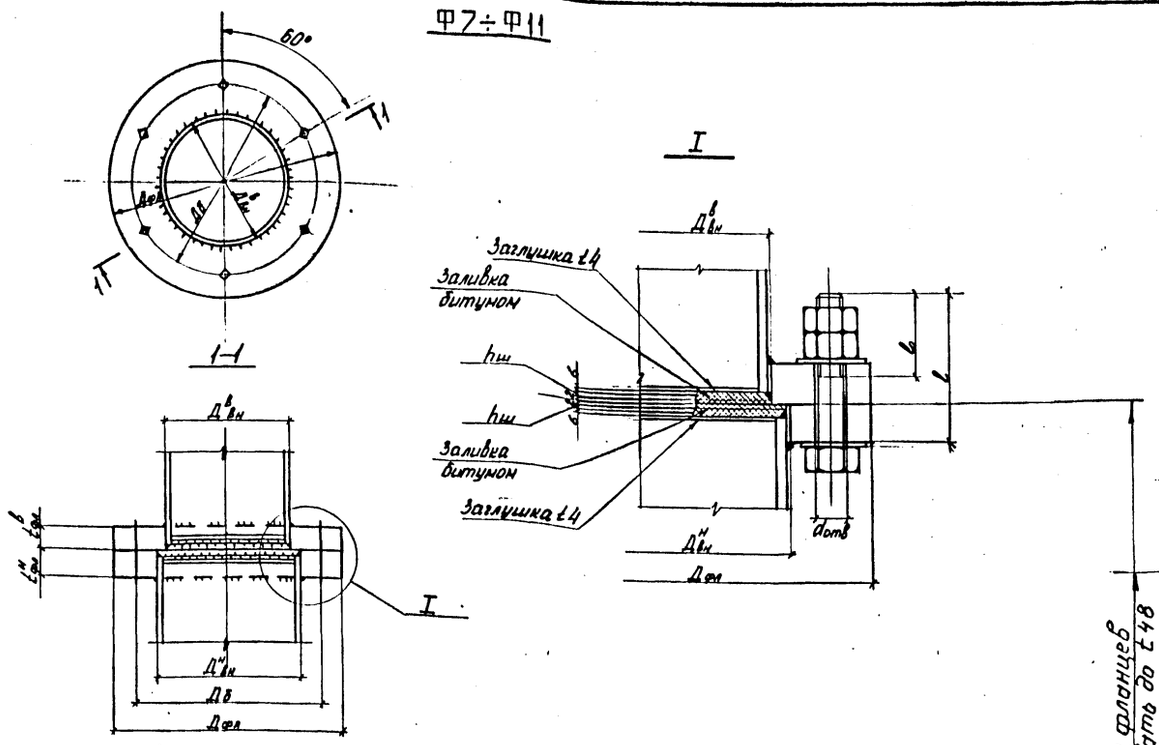
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

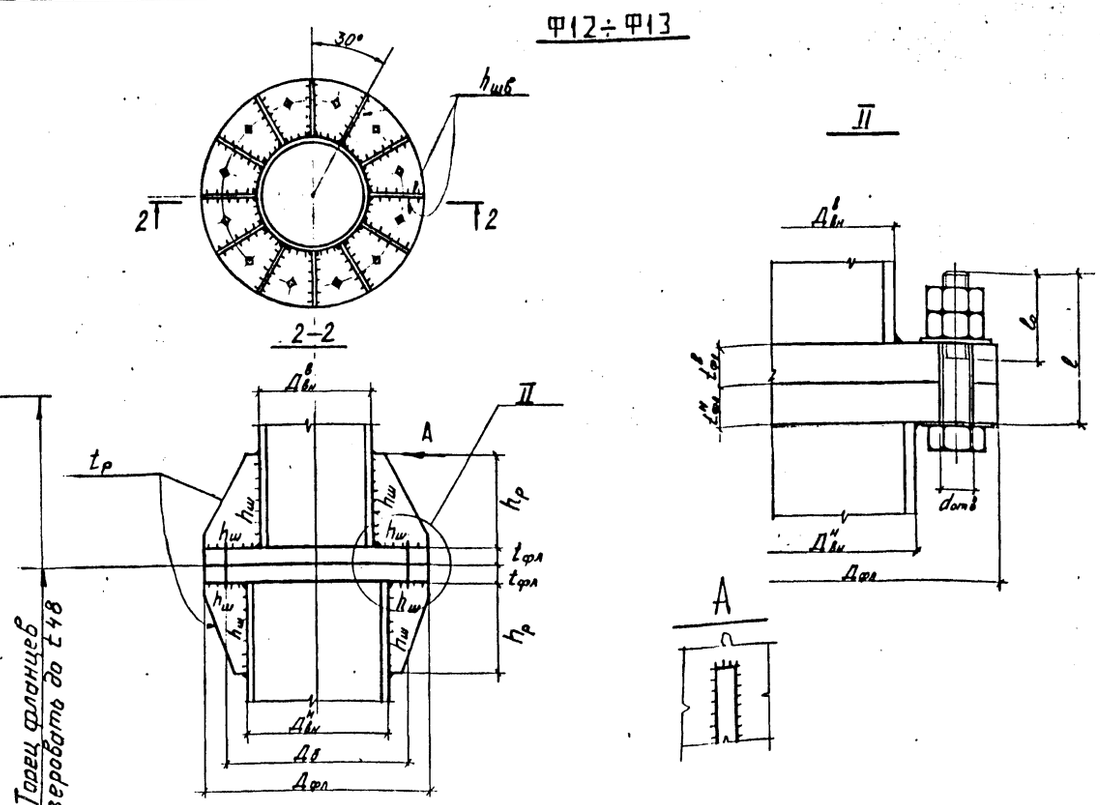
5768/2

ФЛАНЦЕВЫЕ СТЫКИ ПОЯСОВ БАШЕН ЗНАКОВ

Ф7÷Ф11



Ф12÷Ф13



Торец фланцев фрезеровать до t48

Марка фланца	Усилие во фланце, тс	Геометрические размеры фланцев, мм							Высота шва $h_ш$, мм	Болтовые соединения							
		$Д^в_{вн}$	$Д^н_{вн}$	$Д_б$	$Д_{фл}$	$t^в_{фл}$	$t^н_{фл}$	$d_{отв}$		Болт	Кол-во болтов в стыке	Длина болта l, мм	Длина нарезки l_0, мм	Гайки	Кол-во гаек в одном стыке	Шайбы	Кол-во шайб в одном стыке
Ф7	200	248	276	440	600	50	50	51	12	М48	6	220	121	М48	12	48	12
Ф8	170	222	248	390	530	50	50	45	12	М42	6	190	96	М42	12	42	12
Ф9	120	171	222	350	470	40	40	39	10	М36	6	180	84	М36	12	36	12
Ф10	75	143	163	270	370	30	30	33	8	М30	6	130	72	М30	12	30	12
Ф11*	50	143	163	270	370	25	25	33	8	М30	4	130	72	М30	8	30	8

Марка фланца	Усилие во фланце, тс	Геометрические размеры фланцев, мм						Высота ребра $h_р$, мм	Толщина ребра $t_р$, мм	Высота шва $h_ш$, мм	Болтовые соединения							
		$Д^в_{вн}$	$Д^н_{вн}$	$Д_б$	$Д_{фл}$	$t_{фл}$	$d_{отв}$				Болт	Длина болта l, мм	Длина нарезки l_0, мм	Кол-во болтов в одном стыке	Гайки	Кол-во гаек в одном стыке	Шайбы	Кол-во шайб в одном стыке
Ф12	550	325	426	610	790	50	59	450	14	10	М56	220	124	12	М56	24	56	24
Ф13	330	273	325	490	650	50	51	400	12	8	М48	220	121	12	М48	24	48	24

Технические требования см. на листе 10.

* Схема фланца для Ф11 та же, что и для Ф3 (лист 10).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр.	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Долговых	

9308 - КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

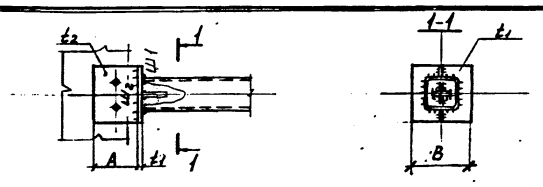
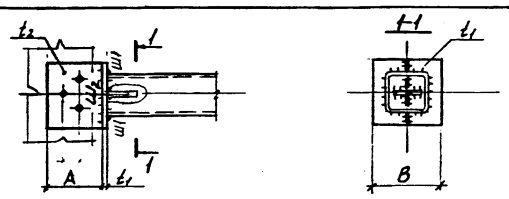
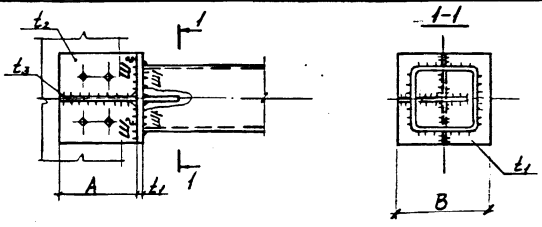
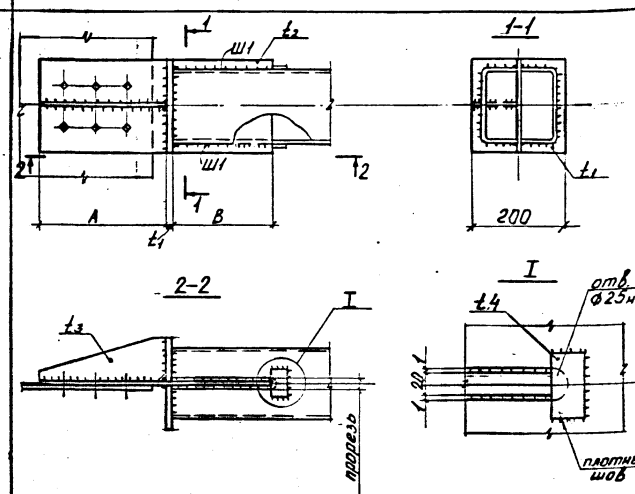
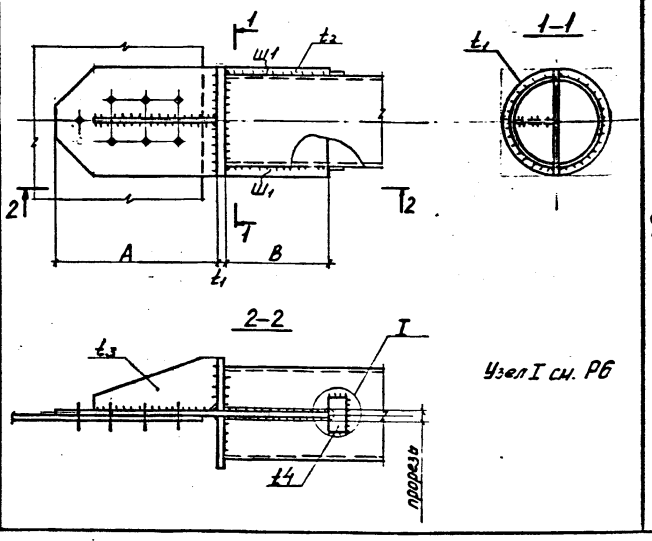
Стадия	Лист	Листов
Р	11	

Фланцевые стыки поясов башен знаков Ф7÷Ф13

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5168/2

Марка	Схема крепления связи	Сечение профиля, мм	Усилие, тс	Кол-во болтов	Болты	Класс прочности болта	t_1, мм	t_2, мм	t_3, мм	A, мм	B, мм	Высота шва $Ш_1$ / $Ш_2$, мм
Р1		Гн.□120×5	8	2	М20	5,8	12	6	—	120	140	4 / 6
Р2		Гн.□120×5	15	3	М20	5,8	14	8	—	190	140	5 / 7
Р3		Гн.□120×5	22,5	4	М20	5,8	16	8	6	190	140	6 / 8
Р4		Гн.□140×6	30	4	М24	10,9	20	10	6	240	150	7 / 10
Р5		Гн.□160×7	45	4	М24	10,9	25	12	8	240	180	8 / 12
Р6		Гн.□180×8	60	6	М24	10,9	6	20	8	320	180	10 / —
Р7		ф219×12	87	7	М24	10,9	6	22	8	400	200	12 / —

Узел I см. Р6

1. Связи Р1÷Р7 замаркированы на листах 4÷9.
2. Все швы, кроме оговоренных, принимать по табл. 38 СНиП II-23-81 „Стальные конструкции. Нормы проектирования" и в соответствии с усилиями в ведомости элементов.
3. Все болты М20 класса прочности 5.8 по ГОСТ 7798-70; болты М24 класса 10,9 по ГОСТ 7798-70. Все болты с крупным шагом резьбы.
4. Материал фланцев – сталь марки ВСт3сп5 для Р1–Р3, сталь 09Г2С – для Р4–Р7.

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

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллов	
Исполнил	Долговых	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

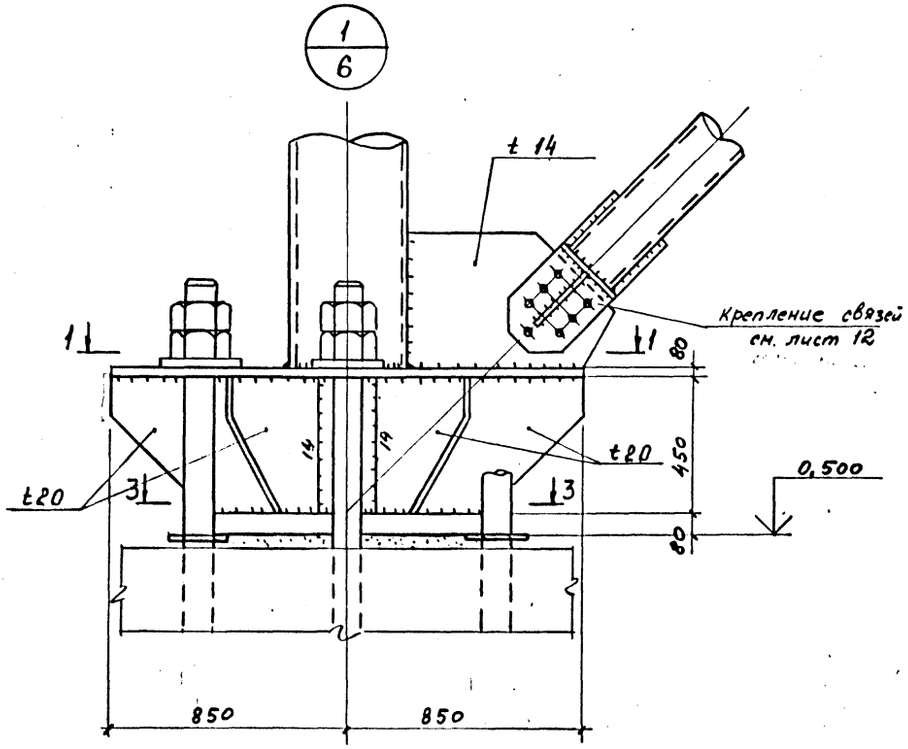
Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	12	

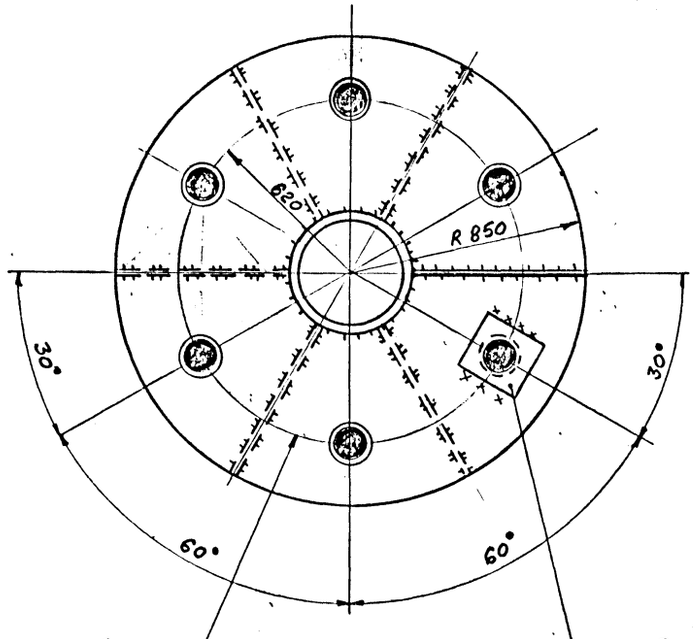
Таблица деталей крепления Р1÷Р7

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

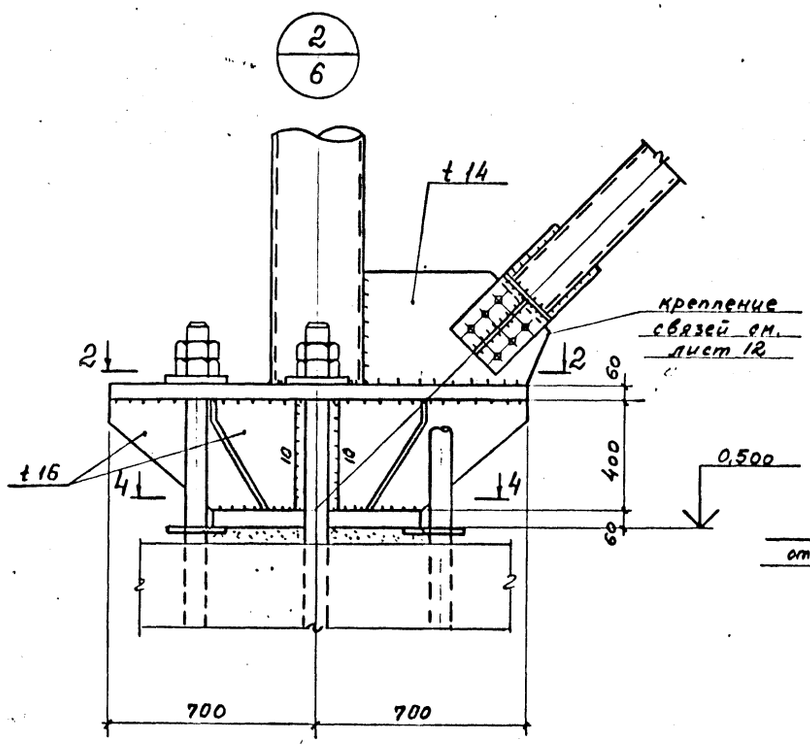


1 - 1

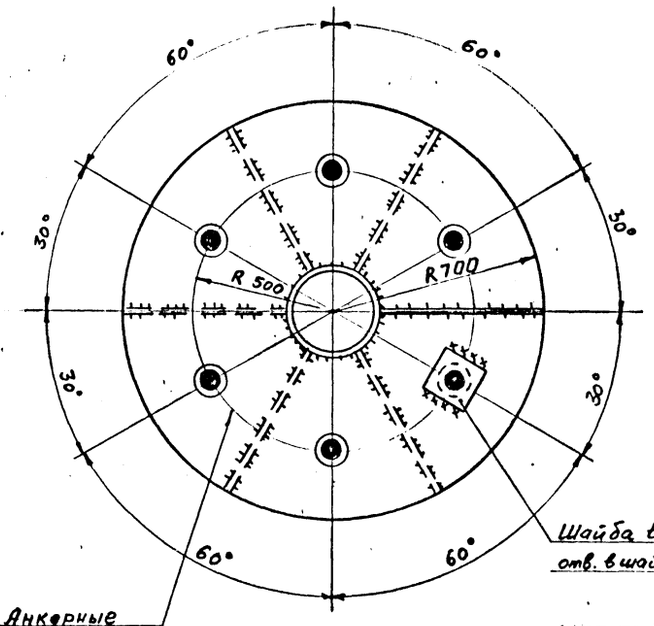


Анкерные болты М110
отв. в плите ф150

Шайба t20
отв в шайбе ф115



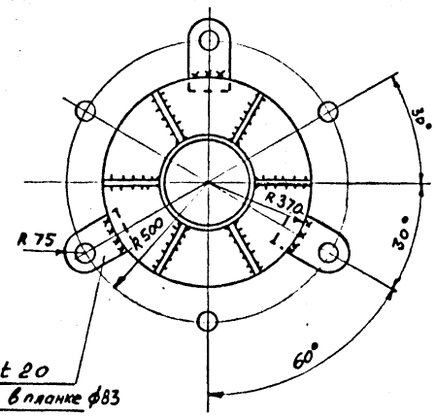
2 - 2



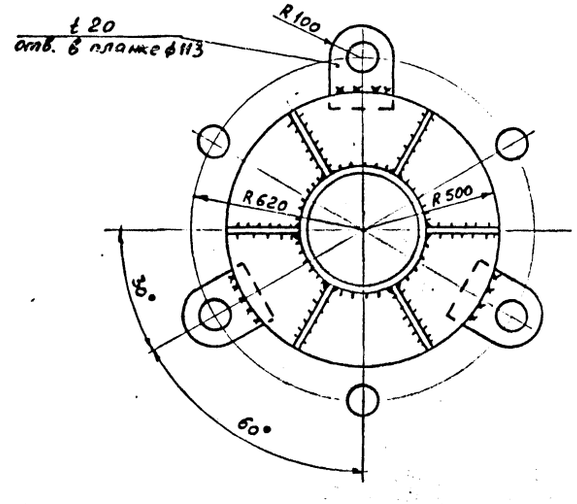
Анкерные
болты М 80
отв. в плите ф 120

Шайба t20
отв. в шайбе ф850

4 - 4



3 - 3



Болты М24
класса 10,9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

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

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Тимшин	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

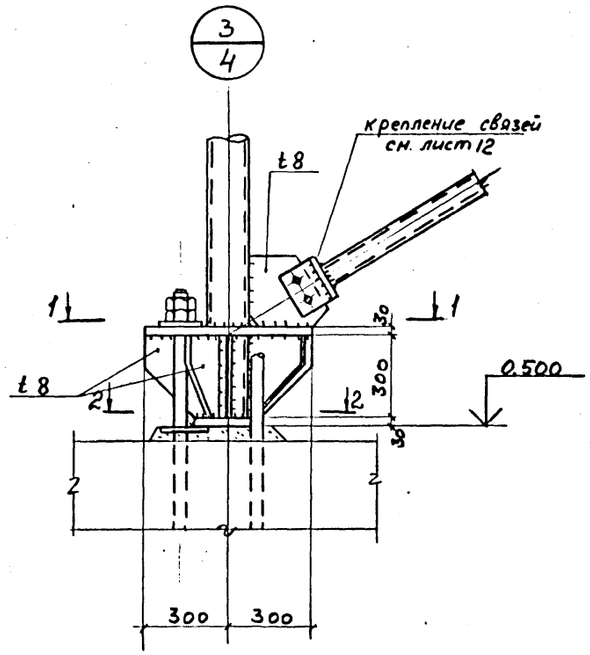
Альбом 2.
Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	13	

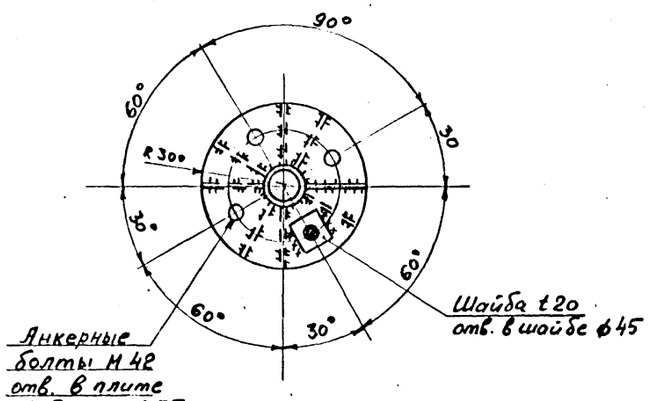
Узлы 1,2

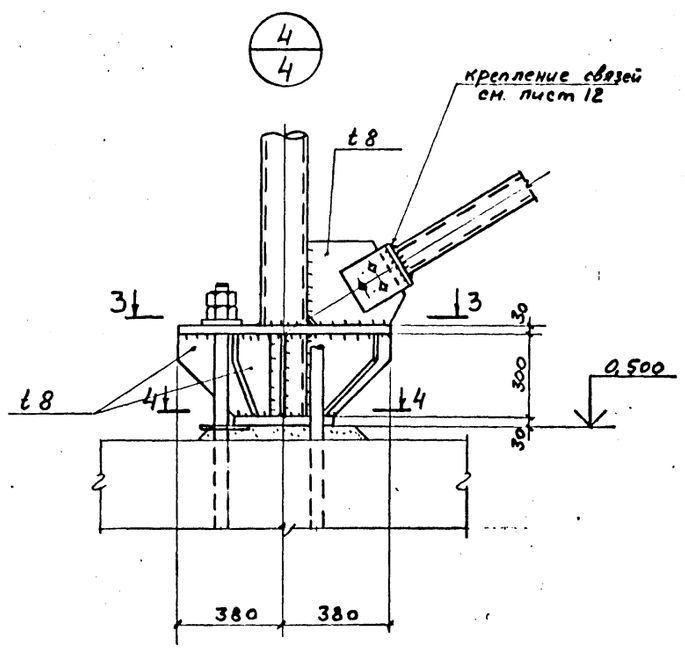
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

3768/2

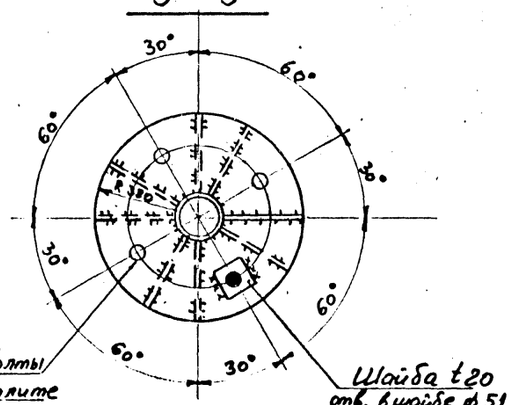


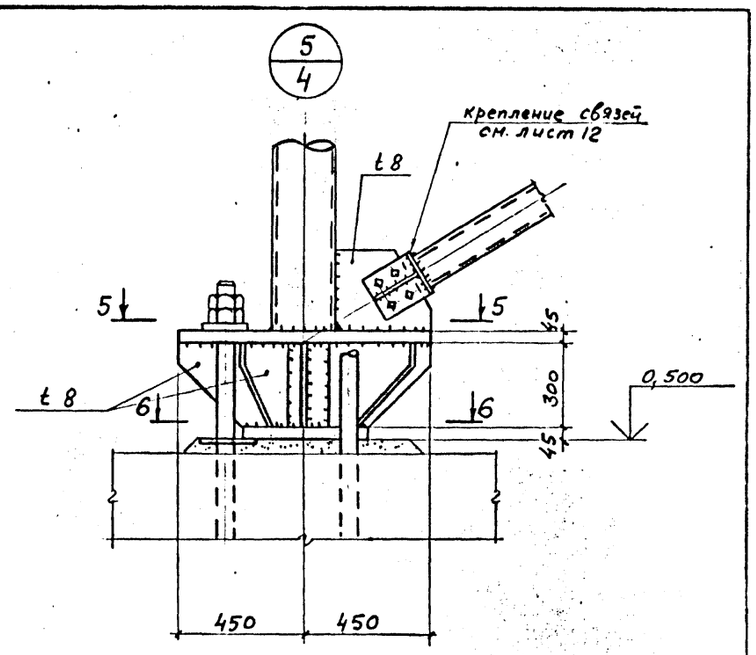
1 - 1



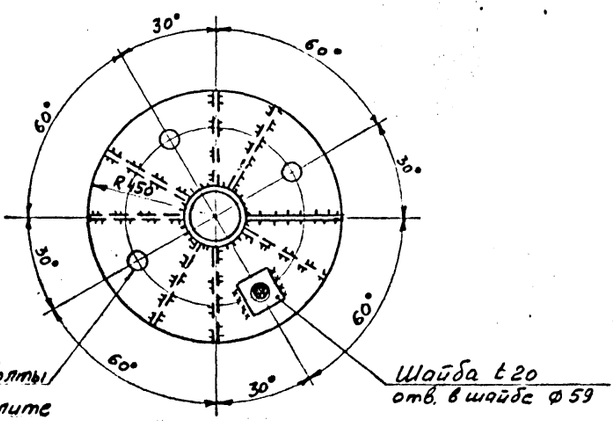


3 - 3

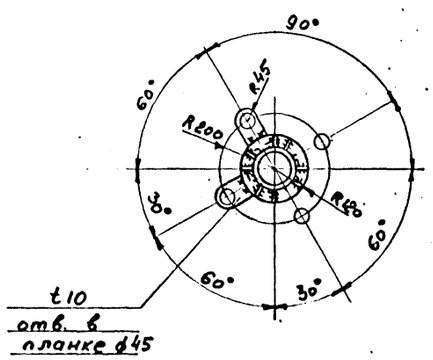




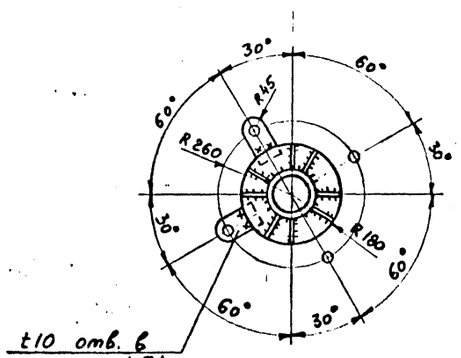
5 - 5



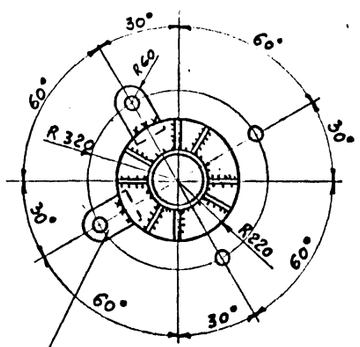
2 - 2



4 - 4



6 - 6



Болты М20

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Тимшин	

9308 - КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

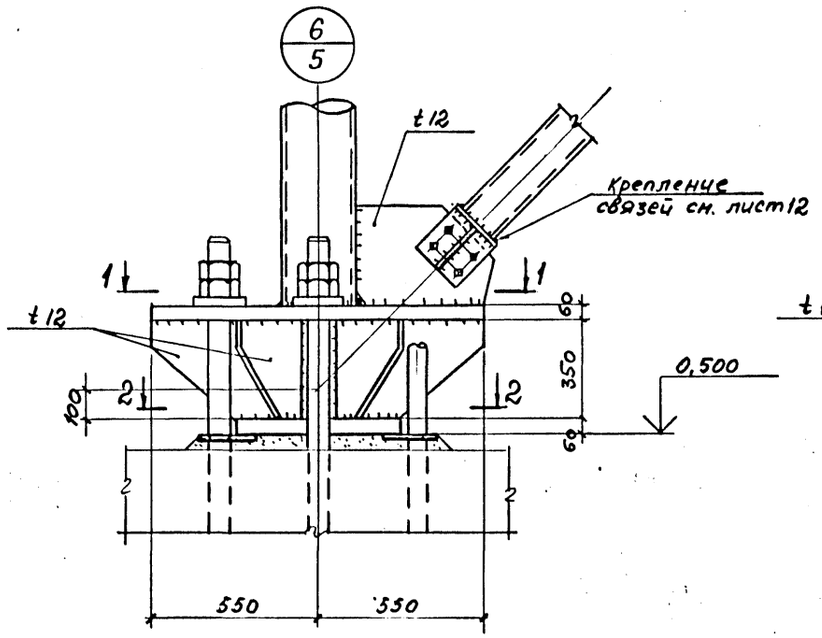
Стадия	Лист	Листов
Р	14	

Узлы 3,4,5

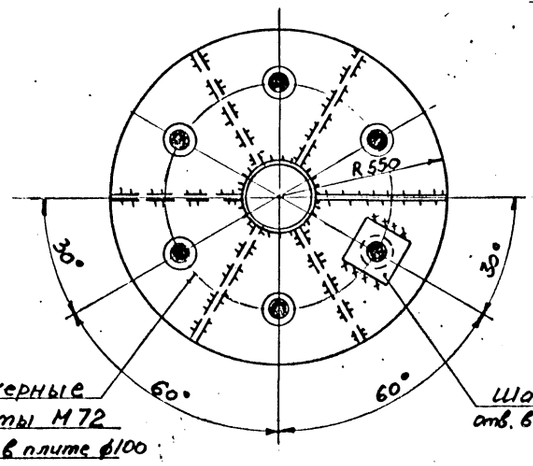
ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5760

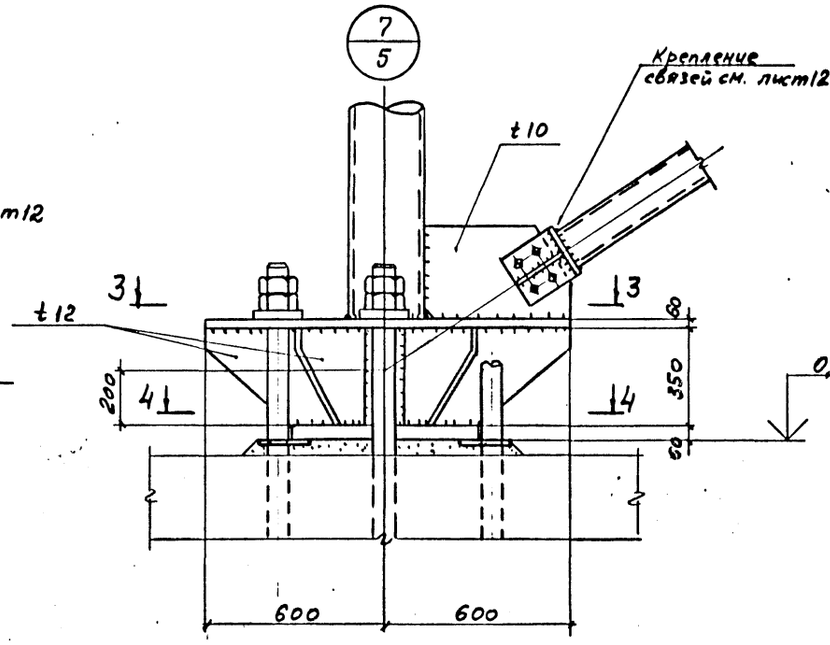


1 - 1

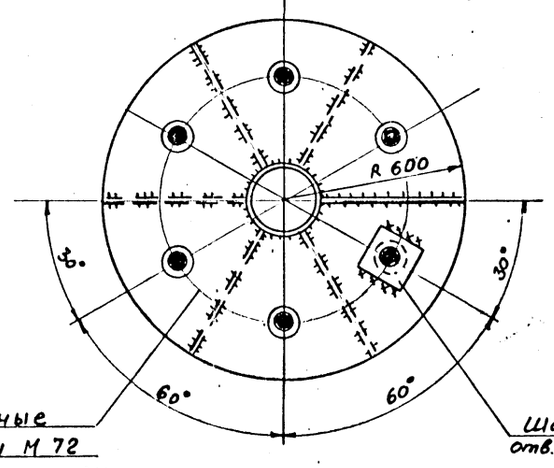


Анкерные болты М72 отв. в плите ф100

Шайба t20 отв. в шайбе ф75

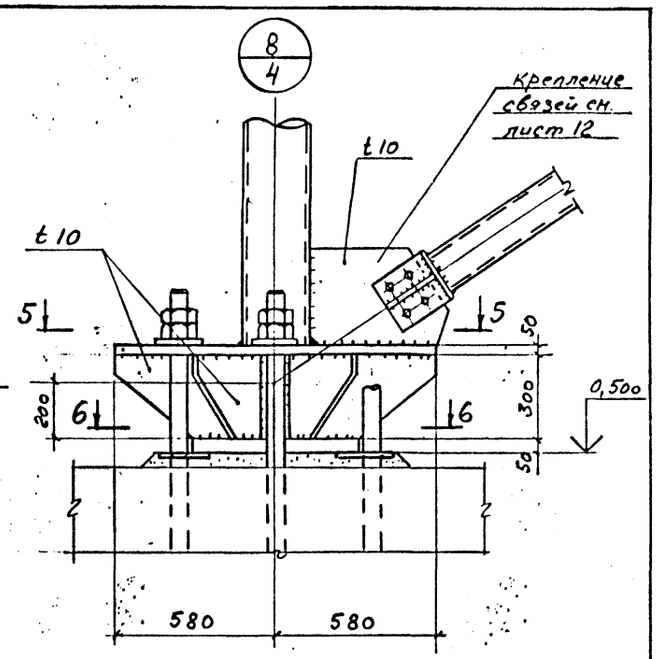


3 - 3

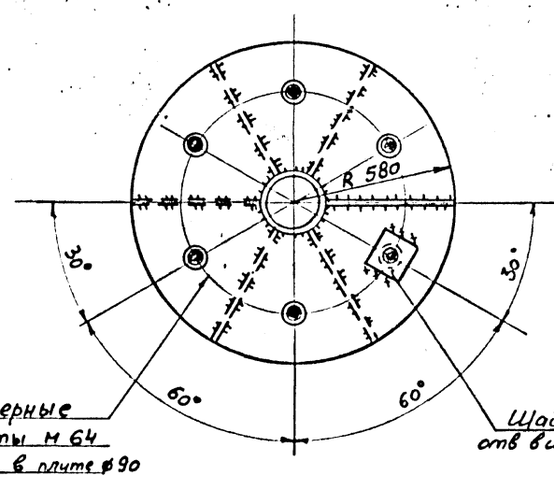


Анкерные болты М72 отв. в пляте ф100

Шайба t20 отв. в шайбе ф75



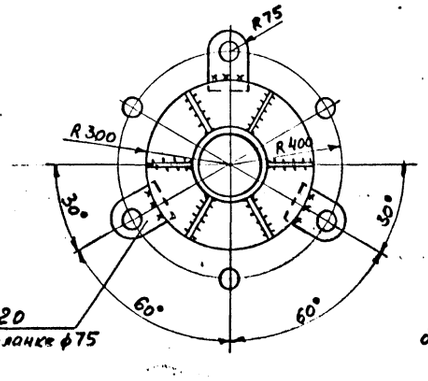
5 - 5



Анкерные болты М64 отв. в плите ф90

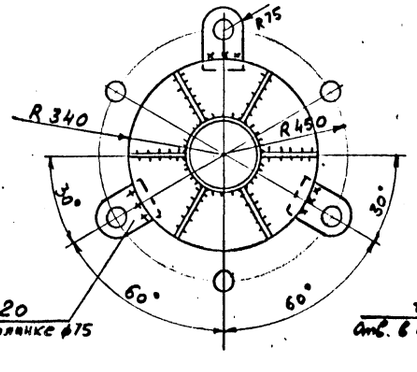
Шайба t20 отв в шайбе ф67

2 - 2



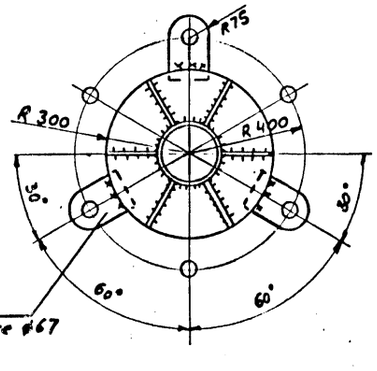
t20 отв в планке ф75

4 - 4



t20 отв. в планке ф75

6 - 6



t20 отв. в планке ф67

Болты М24 класса 10.9

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Тимшин	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	15	

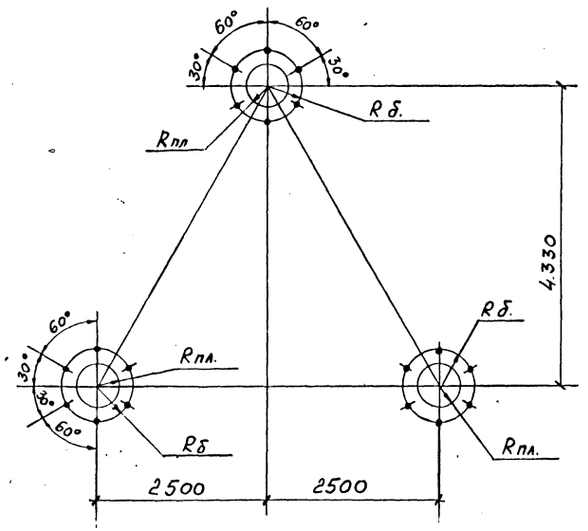
Узлы 6,7,8

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5768/2

Схема расположения анкерных болтов для знаков H=35, 40, 50м.



Узел башмака

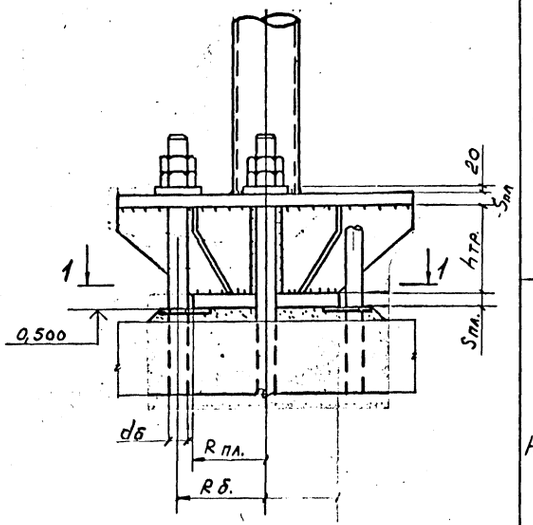
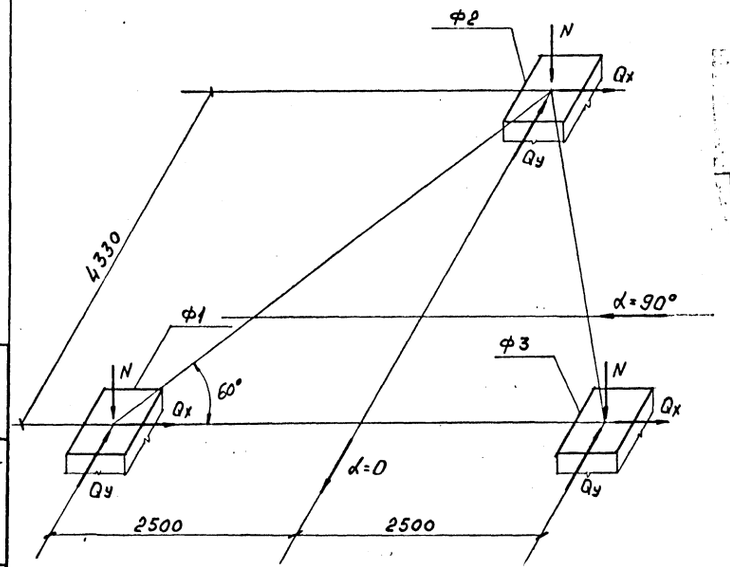
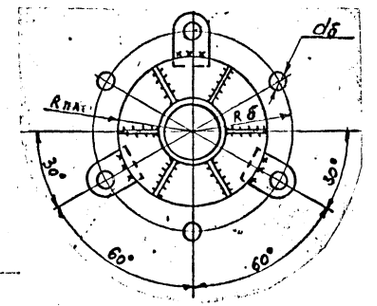


Схема нагрузок



1-1



Высота знака	Наимен. фундам.	Расчетн. усилия, тс	Масса конструкций знака и фонаря	Ветер, тс α=0	Ветер, тс α=90°	Общий момент на фундамент M, тсм	Общая перерезывающая сила на фундам. Q, тс	Колич. и диаметр анкерн. болтов dб	Толщина плиты Sпл, мм	Радиус опорной плиты Rпл, мм	Радиус анкерных болтов Rб, мм	Высота траверсы hтр., мм
H=50м	Ф1	N	+27,0	±400,0	±690,0							
		Qx		0	∓64,0							
		Qy		+3,0	0							
	Ф2	N	+27,0	∓800,0	0							
		Qx		∓28,8	∓13,4	3300	91,0	6ф110 из ст. 09Г2С6	80	500	620	450
		Qy		∓47,7	∓28,8							
	Ф3	N	+27,0	±400,0	∓690,0							
		Qx		±29,3	∓14,3							
		Qy		∓46,9	±29,3							
H=40м	Ф1	N	+21,0	±147,0	±254,0							
		Qx		0	∓29,0							
		Qy		±1,2	∓0,3							
	Ф2	N	+21,0	∓294,0	0							
		Qx		∓13,0	∓6,6	1066	42,0	6ф80	60	370	500	400
		Qy		∓21,6	∓13,0							
	Ф3	N	+21,0	±147,0	∓254,0							
		Qx		±13,0	∓7,0							
		Qy		∓21,6	±13,0							
H=35м	Ф1	N	+17,0	±114,0	±200,0							
		Qx		0	∓26,0							
		Qy		±0,6	∓0,2							
	Ф2	N	+17,0	∓228,0	0							
		Qx		∓12,0	∓6,0	796	38,0	6ф72	60	300	400	350
		Qy		∓20,0	∓12,0							
	Ф3	N	+17,0	±114,0	∓200,0							
		Qx		±12,0	∓6,5							
		Qy		∓20,0	±12,0							

Технические требования см. на листе 19.

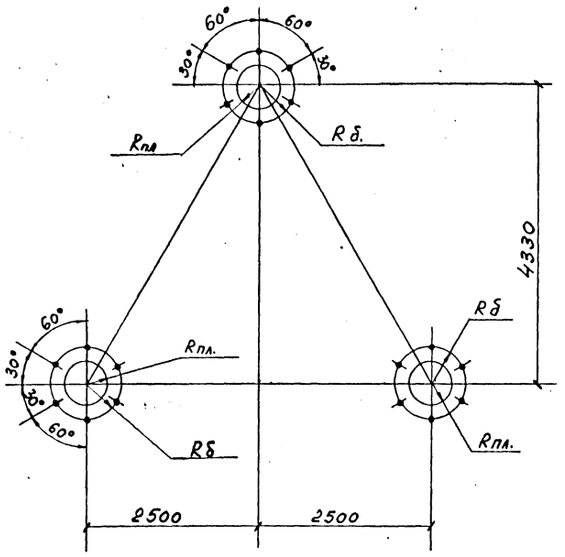
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Подпись

	9308 - КМ	
	Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб	
Нач.отд. Полушин	Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия: Р; Лист: 16; Листов:
Н.контр. Максутов		
Гл.инж.пр. Трофимов		
Бригадир Кириллова	H=50м, H=40м, H=35м. Нагрузки на фундаменты для VII ветр. района	ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
Проверил Кириллова		
Исполнил Станкулян		

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

5.16.12

Схема расположения анкерных болтов для знаков H=35,40,50м



Узел башмака

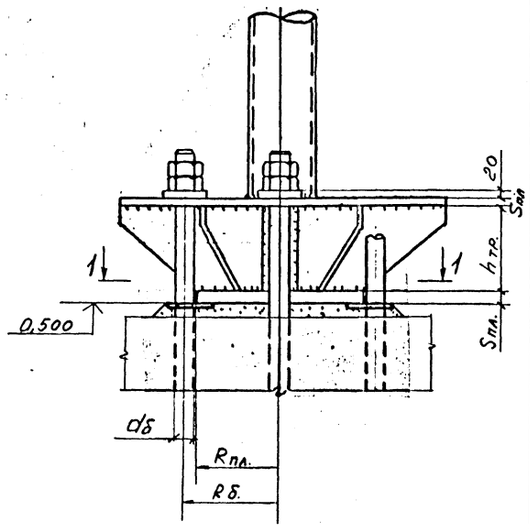
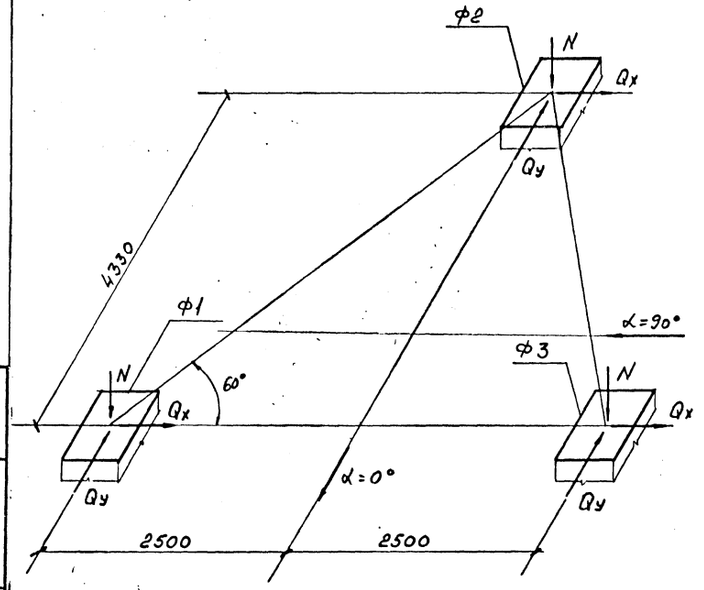
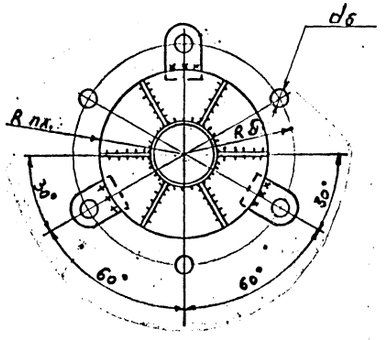


Схема нагрузок



1 - 1



Высота знака	Наимен. фундам.	Расчетн. усилия, тс	Масса конструкции знака и фонаря	Ветер, тс		Общий момент на фундамент M, тсм	Общая перерезывающая сила на фундам. Qтс	Колич. и диаметр анкерн. болтов d/δ	Толщина плиты Sпл., мм	Радиус опорной плиты Rпл., мм	Радиус анкерн. болтов Rб, мм	Высота траверсы hтр., мм
				α=0	α=90°							
H=50м	Ф1	N	+27,0	±282,0	±486,0	2324	64	6Ф100	60	450	570	450
		Qx		0	∓45,0							
		Qy		±2,1	0							
	Ф2	N	+27,0	∓564,0	0							
		Qx		∓20,3	∓9,4							
		Qy		∓33,6	∓20,3							
	Ф3	N	+27,0	±282,0	∓486,0							
		Qx		±20,7	∓10,1							
		Qy		∓33,0	±20,7							
H=40м	Ф1	N	+21,0	±103,5	±178,9	750	29,6	6Ф64	40	300	400	400
		Qx		0	∓20,4							
		Qy		±0,9	0							
	Ф2	N	+21,0	∓207,0	0							
		Qx		∓9,2	∓4,7							
		Qy		∓15,2	∓9,2							
	Ф3	N	+21,0	±103,5	∓178,9							
		Qx		±9,2	∓4,9							
		Qy		∓15,2	±9,2							
H=35м	Ф1	N	+17,0	±80,3	±140,8	560	26,8	6Ф56	40	250	350	350
		Qx		0	∓18,3							
		Qy		±0,4	0							
	Ф2	N	+17,0	∓160,6	0							
		Qx		∓8,5	∓4,2							
		Qy		∓14,1	∓8,5							
	Ф3	N	+17,0	±80,3	∓140,8							
		Qx		±8,6	∓4,6							
		Qy		∓14,1	±8,5							

Технические требования см. на листе 19.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

		9308-КМ	
		Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб	
Нач.отд.	Полушин	Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия: Р; Лист: 17; Листов:
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллов	H=50, 40, 35м. Нагрузки на фундаменты для V ветрового района	ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Станбулян		

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

5768/12

Схема расположения анкерных болтов для знаков H=10,15,20м

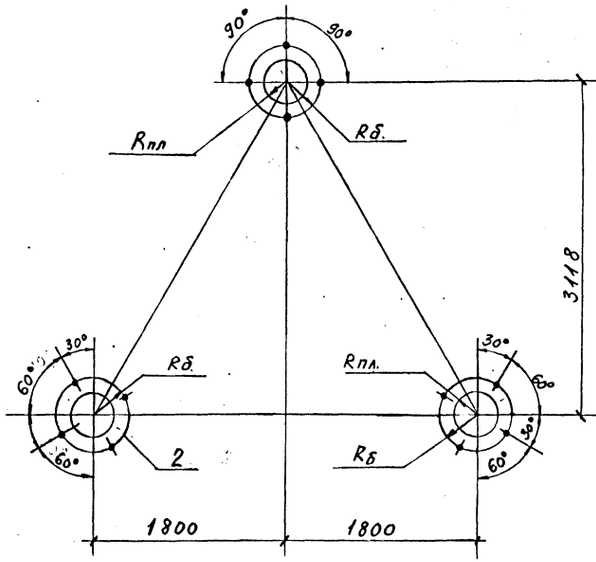


Схема расположения анкерных болтов для знаков H=25,30м

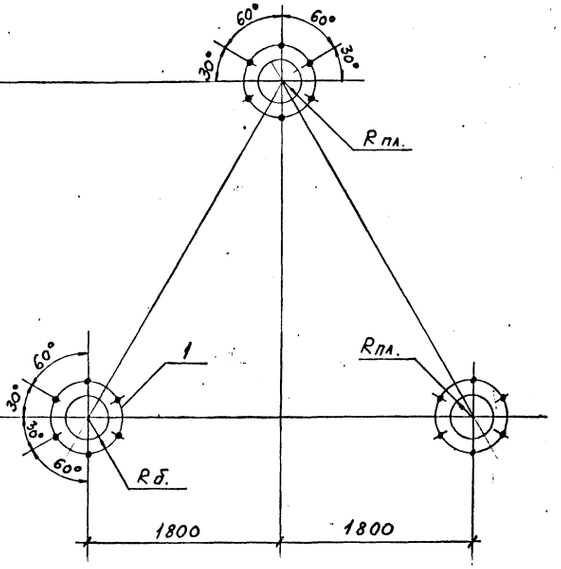
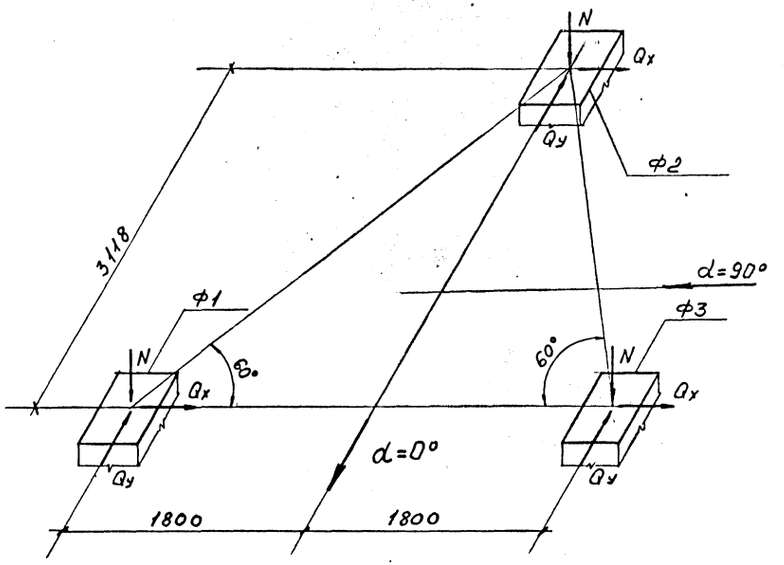
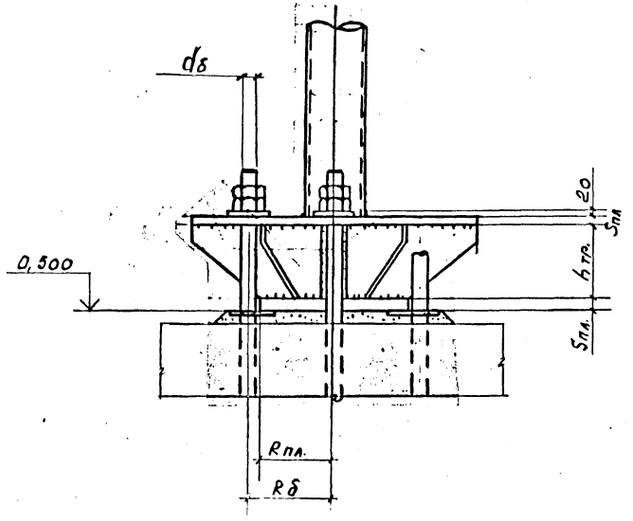


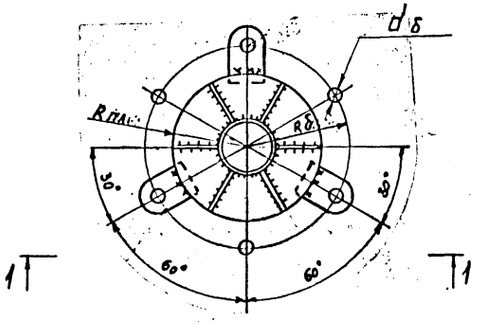
Схема нагрузок



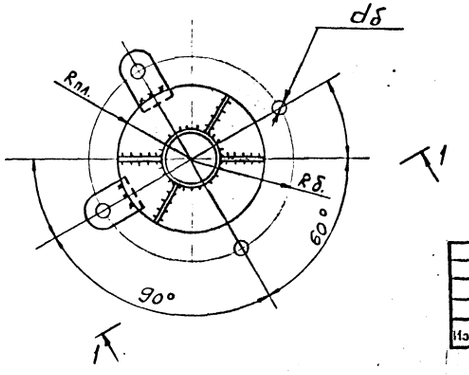
1-1



1



2



1. Технические требования см. на листе 19.
2. Таблицы нагрузок на фундаменты см. листы 19 (для VII ветр. р-на) и 20 (для V в.р-на).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

			9308 КМ
			Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб
Нач.отд.	Полушин		Альбом 2. Основные конструкции башен
Н.контр.	Максутов		Стадия: Р; Лист: 18; Листов:
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллов		H=30, 25, 20, 15, 10 м Схема расположения анкерных болтов
Проверил	Кириллова		ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
Исполнил	Станбулян		

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

5168/12

Высота знака	Наимен. фундам.	Расчетные усилия, тс	Масса конструкций знака и фонаря, т	Ветер, тс α=0	Ветер, тс α=90°	Общий момент на фундамент M, тсм	Общая перерезывающая сила на ф-т Q, тс	Колич. и диа. нетр. анкерн. болтов $d_б$	Толщина плиты Sпл, мм	Радиус опорной плиты Rпл., мм	Радиус болтов Rб., мм	Высота траверсы h тр., мм
H=30м	ф1	N	+14,0	±120,0	±210,0	573,0	31,0	6ф72	60	340	450	350
		Qx		0	∓21,4							
		Qy		±0,6	0							
	ф2	N	+14,0	∓240,0	0							
		Qx		∓9,5	∓4,8							
		Qy		∓16,0	∓9,5							
	ф3	N	+14,0	+120,0	∓210,0							
		Qx		+9,4	∓5,1							
		Qy		∓15,8	±9,5							
H=25м	ф1	N	+11,0	±90,0	±156,0	370,0	28,0	6ф64	50	300	400	300
		Qx		0	∓19,2							
		Qy		+0,4	0							
	ф2	N	+11,0	∓180,0	0							
		Qx		∓8,5	∓4,5							
		Qy		∓14,5	∓8,5							
	ф3	N	+11,0	±90,0	∓156,0							
		Qx		±8,5	∓4,6							
		Qy		∓14,3	±8,6							
H=20м	ф1	N	+9,5	±54,0	±93,0	272,0	20,0	4ф56	45	220	320	300
		Qx		0	∓13,7							
		Qy		±0,3	0							
	ф2	N	+9,5	∓108,0	0							
		Qx		∓6,5	∓3,4							
		Qy		∓11,0	∓6,5							
	ф3	N	+9,5	±54,0	∓93,0							
		Qx		±6,5	∓3,7							
		Qy		∓11,0	±6,5							
H=15м	ф1	N	+8,0	±34,0	±57,0	175,0	15,0	4ф48	30	180	260	300
		Qx		0	∓11,0							
		Qy		0	0							
	ф2	N	+8,0	∓68,0	0							
		Qx		∓4,7	∓2,4							
		Qy		∓7,8	∓4,7							
	ф3	N	+8,0	±34,0	∓57,0							
		Qx		±4,7	∓2,4							
		Qy		∓7,8	±4,7							
H=10м	ф1	N	+6,0	±18,0	±32,0	96,0	13,0	4ф42	30	120	200	300
		Qy		0	∓8,3							
		Qy		0	0							
	ф2	N	+6,0	∓36,0	-0							
		Qx		∓3,7	∓2,4							
		Qy		∓6,3	∓3,7							
	ф3	N	+6,0	±18,0	∓32,0							
		Qx		±3,7	∓2,4							
		Qy		∓6,3	±3,7							

1. Схемы расположения анкерных болтов на листе 18.
2. Расчетное сопротивление бетона сжатию принято Rб.=105 кгс/см².
3. Знак ⊕ соответствует направлению сил на схеме нагрузок.
4. Анкерные болты должны соответствовать ГОСТ 24.379.0-80.
5. Материал анкерных болтов, гаек и шайб- сталь 09Г2С-6 [illegible]
6. Для определения расчетных нагрузок от ветра принимался коэффициент перегрузки К.пер.=1,3 и коэффициент динамичности К.дин.=1,5.
7. Схемы башен знаков см. листы 4÷9.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Испол.	Подпись

Нач.отд.	Полупин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллова	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Станбулян	

9308-КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	19	

H=30, 25, 20, 15, 10 м. Таблица нагрузок на фундаменты для VII ветр. р-она.

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5268/12

Высота знака	Наимен. фундам.	Расчетн. усилия, тс	Масса конструкций знака и фонаря	Ветер, тс		Общий момент на фундамент M, тсм	Общая перерезывающ. сила на ф-т Q, тс	Колич. и диаметр анк. болтов $nd_б$	Толщина плиты Sпл., мм	Радиус опорной плиты Rпл., мм	Радиус болтов Rб., м	Высота траверсы hтр., м
				α=0	α=90°							
H=30м	ф1	N	+14,0	±84,5	±148,0	404,0	21,8	6ф64	40	250	350	350
		Qx		0	∓15,0							
		Qy		±0,5	0							
	ф2	N	+14,0	∓169,0	0							
		Qx		∓6,7	∓3,4							
		Qy		∓11,3	∓6,7							
	ф3	N	+14,0	±84,5	∓148,0							
		Qx		±6,7	∓3,6							
		Qy		∓11,2	±6,7							
H=25м	ф1	N	+11,0	±63,4	±119,0	260,0	19,7	6ф56	40	200	300	300
		Qx		0	∓13,5							
		Qy		±0,3	0							
	ф2	N	+11,0	∓126,8	0							
		Qx		∓6,0	∓3,2							
		Qy		∓10,2	∓6,0							
	ф3	N	+11,0	±63,4	∓110,0							
		Qx		±6,0	∓3,2							
		Qy		∓10,1	±6,0							
H=20м	ф1	N	+9,5	±38,0	±65,5	191,5	14,1	4ф48	30	180	260	300
		Qx		0	∓9,7							
		Qy		±0,2	0							
	ф2	N	+9,5	∓76,0	0							
		Qx		∓4,6	∓2,4							
		Qy		∓7,8	∓4,6							
	ф3	N	+9,5	±38,0	∓65,5							
		Qx		±4,6	∓2,6							
		Qy		∓7,8	±4,6							
H=15м	ф1	N	+8,0	±24,0	±40,1	123,0	11,0	4ф42	30	180	260	300
		Qx		0	∓7,8							
		Qy		0	0							
	ф2	N	+8,0	∓48,0	0							
		Qx		∓3,3	∓1,7							
		Qy		∓5,5	∓3,3							
	ф3	N	+8,0	±24,0	∓40,1							
		Qx		±3,3	∓1,7							
		Qy		∓5,5	±3,3							
H=10м	ф1	N	+6,0	±12,7	±22,5	68,0	9,1	4ф36	25	120	200	300
		Qx		0	∓5,8							
		Qy		0	0							
	ф2	N	+6,0	∓25,4	0							
		Qx		∓2,6	∓1,7							
		Qy		∓4,4	∓2,6							
	ф3	N	+6,0	±12,7	∓22,5							
		Qx		±2,6	∓1,7							
		Qy		∓4,4	±2,6							

1. Технические требования см. на листе 19.
2. Схему расположения анкерных болтов см. лист 18.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

		9308-КМ	
		Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб	
Нач.отд.	Полушин	Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия: Р; Лист: 20; Листов:
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллова	H=30, 25, 20, 15, 10 м. Таблица нагрузок на фундаменты для I ветр. р-она.	ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Станбулян		

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

5768/2

Техническая спецификация стали

Вид профиля ГОСТ, ТУ	Марка металла ГОСТ, ТУ	№ п/п	Обозначение размер профиля мм	Код: марки стали	Код: вида профиля	Код: размера профиля	Масса металла по основным конструкциям, т: H=10м	H=15м	H=20м	H=25м	H=30м	H=35м	H=40м	H=50м	Всего, т	Масса потребности металла по кварталам (заполняется заказчиком)	Заполняется ВЦ
Трубы стальные бесшовные горячекатанные по ГОСТ 8731-84	ВСт20 ГОСТ 1050-74	1	Ø 426×28											8,30	8,30		
		2	Ø 426×22											3,30	3,30		
		3	Ø 325×22											2,50	2,50		
		4	Ø 325×18	3304	9100	9110							2,05	2,05	4,10		
		5	Ø 273×18								1,70	1,70	1,70	1,70	6,80		
		6	Ø 273×14								1,35	1,35	1,35	1,35	5,40		
		7	Ø 245×12							1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	5,20		
		8	Ø 219×12						0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	7,00	11,75		
		9	Ø 168×12					0,70	0,70	0,70		0,70	0,70	0,70	4,20		
		10	Ø 168×8					0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50		3,00		
		11	Ø 140×8				0,78	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40		3,18		
	Итого:	12					0,78	1,60	2,55	3,59	5,94	6,64	8,69	27,94	57,73		
Профили гнутые, замкнутые сварные квадратные ТУ 36-2287-80	ВСт3сп	13	Гн.□ 80×3	1442	7800	7871	0,50	0,15	[illegible]	0,15					0,75		
	ВСт3сп2	14	Гн.□ 100×4	1445	7800	7871		0,50	0,25	0,25	0,50				1,50		
	ВСт3сп5	13	Гн.□ 120×5	1446	7800	7872	0,75	1,1	1,5	1,5	1,5				6,35		
	09Г2С-12	14	Гн.□ 140×6	2314	7800	7873				0,51	1,02	1,30	0,85		3,68		
		15	Гн.□ 160×7		7800	7874						2,26	2,26		4,52		
		16	Гн.□ 180×8		7800	7875							1,45	2,90	4,35		
	Итого:	17					0,75	1,1	1,5	2,01	2,52	3,56	4,56	2,90	18,9		
[illegible]	[illegible]		[illegible]				[illegible]										
Сталь листовая горячекат. для фланцевых соединений по ГОСТ 19903-74*	14Г2АФ-15	18	t 50	2413	7100	7110				0,52	1,95	1,95	2,70	8,50	15,62		
	ТУ14-105-465-82	19	t 40						0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,50	2,10		
		20	t 30					0,16	0,16	0,16		0,16	0,16		0,80		
		21	t 25				0,10	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20		1,30		
	Итого:	22					0,10	0,36	0,68	1,20	2,47	2,63	3,38	9,00	19,82		
Сталь листовая горячекатанная по ГОСТ 19903-74*	09Г2С-12	23	t 80	2314	7100	7110								5,80	5,80		
	ГОСТ 19282-73	24	t 60								2,20	2,00	3,20		7,40		
		25	t 50							1,60					1,60		
		26	t 45						0,85						0,85		
		27	t 30				0,23	0,35							0,59		
	ВСт3сп5	28	t 25	1446	7100	7110						0,16	0,16		0,32		
	ГОСТ 380-71*	29	t 22											0,91	0,91		
	ВСт3пс6-1	30	t 20	1230	7100	7110	0,02	0,06	0,12	0,16	0,24	0,21	0,40	0,66	1,87		
	ТУ14-1-3023-80	31	t 16						0,06	0,06	0,06				0,18		
		32	t 14										0,60	1,80	2,40		
		33	t 12					0,04	0,02	0,02	0,04	0,43	0,26	0,38	1,19		
		34	t 10				0,03	0,02	0,01	0,30	0,38	0,06	0,04		0,84		
		35	t 8				0,10	0,20	0,20	0,15	0,15	0,13	0,15	0,20	1,28		
		36	t 6				0,11	0,16	0,20	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40	2,07		
		37	t 4				0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,16		
	Итого:	38					0,50	0,85	1,47	2,56	3,39	3,31	5,19	10,19	27,46		
Всего масса металла, т		39					2,13	3,91	6,2	9,36	14,32	16,14	21,82	50,03	123,91		
В том числе:	09Г2С-12		ГОСТ 19282-73				0,23	0,36	0,85	2,11	3,22	5,56	7,76	8,70	28,79		
	ВСт3пс6-1		ТУ 14-1-3023-80				0,27	0,49	0,62	0,96	1,19	1,15	1,83	3,48	9,99		
	ВСт3сп5		ГОСТ 380-71*				0,75	1,1	1,5	1,5	1,5	0,16	0,16	0,91	7,58		
	ВСт3сп2		ГОСТ 380-71*					0,50	0,25	0,25	0,5				1,50		
	ВСт3сп		ГОСТ 16523-70*				0,30	0,15	0,15	0,5					0,75		
	ВСт20		ГОСТ 1050-74				0,78	1,60	2,55	3,59	5,94	6,64	8,69	27,94	57,73		
	14Г2АФ-15		ТУ 14-105-465-82				0,10	0,36	0,68	1,20	2,47	2,63	3,38	9,00	19,82		

Нач.отд.	Полушин	
Н.контр.	Максутов	
Гл.инж.пр	Трофимов	
Бригадир	Кириллов	
Проверил	Кириллова	
Исполнил	Назаров	

9308 - КМ

Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб

Альбом 2. Основные конструкции башен

Стадия	Лист	Листов
Р	21	

Техническая спецификация стали для VII ветр. р-на

ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ

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

5768/2

Техническая спецификация стали

Вид профиля, ГОСТ, ТУ	Марка металла ГОСТ, ТУ	N п/п	Обозначение, размер профиля, мм	Код марки стали	Код вида профиля	Код размера профиля	Масса металла по основным конструкциям, т: H=10м	H=15м	H=20м	H=25м	H=30м	H=35м	H=40м	H=50м	Всего, т
Трубы стальные бесшовные горячекатанные по ГОСТ 8731-84	ВСт20 ГОСТ 1050-74	1	Ø 426×22											3,30	3,30
		2	Ø 426×18											5,44	5,44
		3	Ø 325×18											2,05	2,05
		4	Ø 273×18	3304	9100	9110							1,70	1,70	3,40
		5	Ø 273×14								1,35	1,36	1,36	1,36	5,43
		6	Ø 245×12								1,05	1,05	1,05	1,05	4,20
		7	Ø 219×12							0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	4,60
		8	Ø 168×12					0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	4,20
		9	Ø 168×					0,48	0,48	0,48	0,48	0,96	0,96	0,48	4,32
	Итого:	10	Ø 140×8				0,78	0,79	0,79	0,79	0,40	0,40	0,40		4,35
		11					0,78	1,27	1,97	2,89	4,90	5,39	7,09	17,00	41,29
Профили гнутые, замкнутые сварные квадратные ТУ 36-2287-80	ВСт3сп	12	Гн□ 80×3	1442	7800	7871	0,30	0,30	0,30	0,15	0,15				1,20
	ВСт3сп2	13	Гн□100×4	1443	7800	7871		0,25	0,50	0,50	0,50				1,75
	ВСт3сп5	12	Гн□ 120×5	1446	7800	7872	0,75	1,1	1,5	1,87	2,2	0,95	0,65	0,31	9,33
	09Г2С-12	13	Гн□ 140×6	2314	7800	7873						1,70	1,30	0,43	3,43
		14	Гн□ 160×7		7800	7874							1,70	1,15	2,85
		15	Гн□ 180×8		7800	7875								4,32	4,32
	Итого:	16					0,75	1,1	1,5	1,87	2,2	2,65	3,65	6,21	19,93
Сталь листовая горячек. для фланцевых соединений по ГОСТ 19903-74*	14Г2АФ-15 ТУ14-105-465-82	17	t 50	2413	7100	7110					1,20	1,20	2,00	7,22	11,62
		18	t 40							0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	1,60
		19	t 30						0,16	0,16	0,16	0,32	0,32	0,24	1,36
		20	t 25				0,10	0,22	0,22	0,22	0,20	0,20	0,20		1,36
	Итого:	21					0,10	0,22	0,38	0,70	1,88	2,04	2,84	7,78	15,94
Сталь листовая горячекатанная по ГОСТ 19903-74*	09Г2С-12 ГОСТ 19282-73	22	t 80	2314	7100	7110								5,80	5,80
		23	t 60								2,20	2,00	3,20		7,40
		24	t 50							1,60					1,60
		25	t 45						0,85						0,85
		26	t 30				0,23	0,36							0,59
	ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	27	t 25	1446	7100	7110							0,12	0,08	0,20
	ВСт3пс6-1 ТУ14-1-3023-80	28	t 20	1230	7100	7110	0,02	0,06	0,12	0,12	0,15	0,25	0,23	0,88	1,83
		29	t 16							0,06	0,10	0,05	0,03	0,02	0,26
		30	t 14										0,60	1,90	2,50
		31	t 12					0,02	0,03	0,03	0,03	0,32	0,08	0,21	0,72
		32	t 10				0,03	0,02	0,01	0,25	0,32	0,08	0,06	0,02	0,79
		33	t 8				0,10	0,18	0,20	0,17	0,19	0,13	0,15	0,20	1,32
		34	t 6				0,11	0,16	0,20	0,25	0,30	0,30	0,35	0,40	2,07
		35	t 4				0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,16
	Итого:	36					0,50	0,81	1,42	2,50	3,31	3,15	4,85	9,55	26,09
Всего масса металла		37					2,13	3,40	5,27	7,96	12,29	13,23	18,43	40,54	103,25
В том числе:	09Г2С-12	ГОСТ 19282-73					0,23	0,36	0,85	1,60	2,20	3,70	6,20	11,70	26,84
	ВСт3пс6-1	ТУ14-1-3023-80					0,27	0,45	0,57	0,90	1,11	1,15	1,53	3,67	9,65
	ВСт3сп5	ГОСТ 380-71*					0,75	1,1	1,5	1,87	2,2	0,95	0,78	0,39	9,53
	ВСт3сп2	ГОСТ 380-71*						0,25	0,50	0,50	0,50				1,75
	ВСт3сп	ГОСТ 16523-70*					0,30	0,30	0,30	0,15	0,15				1,20
	ВСт20	ГОСТ 1050-74					0,78	1,27	1,97	2,89	4,90	5,39	7,09	17,00	41,29
	14Г2АФ-15	ТУ14-105-465-82					0,10	0,22	0,38	0,70	1,88	2,04	2,84	7,78	15,94

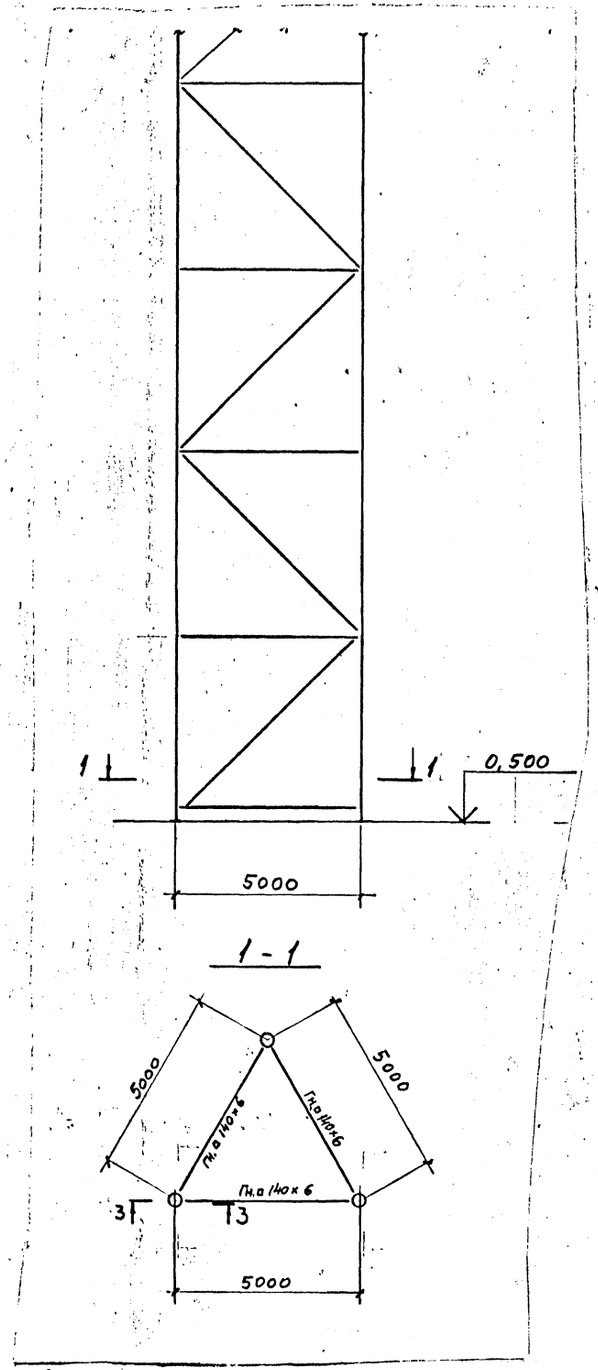
Масса потребности металла по кварталам (заполняется заказчиком) — Заполняется ВЦ

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

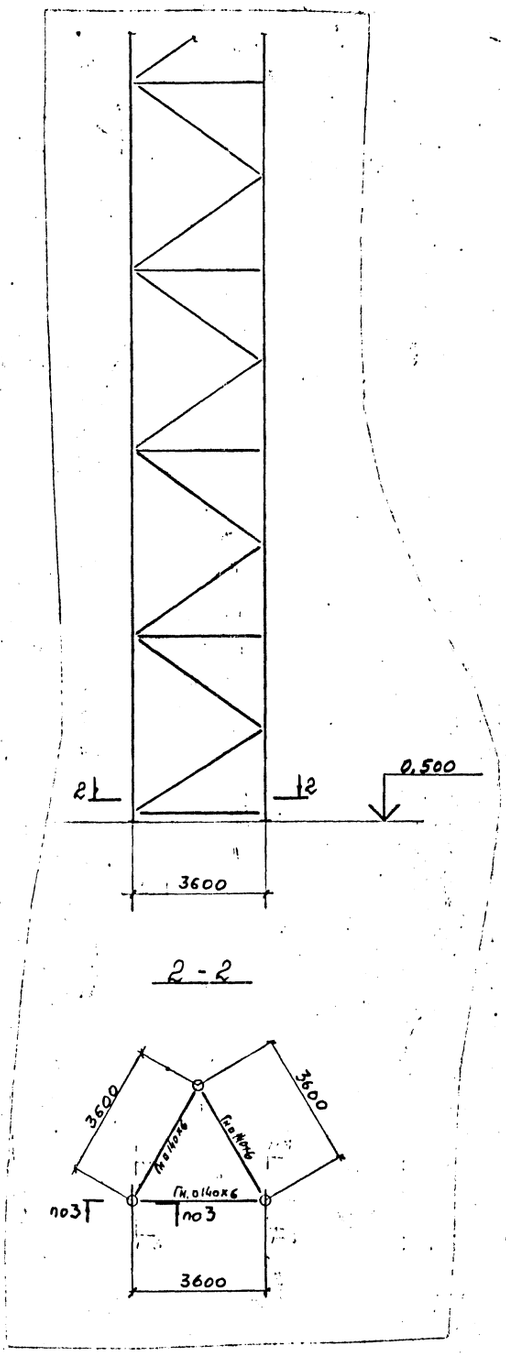
			9308-КМ
			Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб
Нач.отд.	Полупин		Альбом 2. Основные конструкции башен
Н.контр.	Максутов		Стадия: Р; Лист: 22; Листов:
Гл.инж.пр	Трофимов		Техническая спецификация стали для V ветрового р-на
Бригадир	Кириллова		ГПИ Ленпроект-стальконструкция
Проверил	Кириллова		
Исполнил	Назаров		

5168/2

Схема дополнительных монтажных элементов при монтаже знаков методом поворота

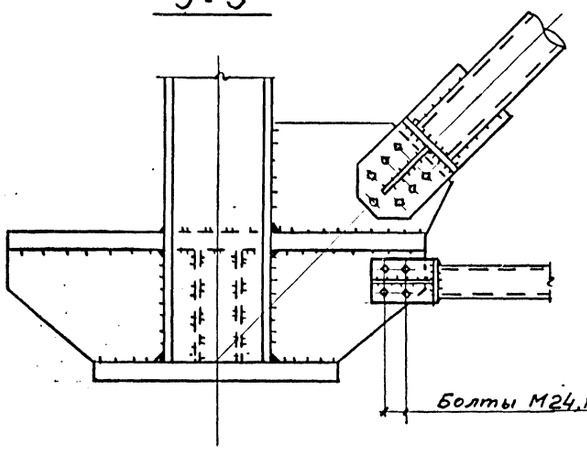


1 - 1



2 - 2

3 - 3



1. Конструкции башни рассчитаны на подъем поворотом вокруг шарнира, крепящегося к основанию башни знака.
2. Решение шарнирного узла поворота башни в каждом отдельном случае должно быть согласовано с институтом Ленпск после разработки проекта производства работ.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Дата	Исполн.	Подпись

		9308-КМ	
		Навигационные знаки с трехгранной башней из стальных труб	
Нач.отд.	Полушин	Альбом 2. Основные конструкции башен	Стадия: Р; Лист: 23; Листов:
Н.контр.	Максутов		
Гл.инж.пр	Трофимов		
Бригадир	Кириллов	Схема дополнительных монтажных элементов при монтаже знаков методом поворота	ГПИ ЛЕНПРОЕКТ-СТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ
Проверил			
Исполнил	Тимшин		

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

gost.e-ecolog.ru