ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
707-1-8

ШАРОВОЙ ГАЗГОЛЬДЕР ЕМКОСТЬЮ 600 $м^3$ НА ДАВЛЕНИЕ 8 $кгс/см^2$ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

АЛЬБОМ II

Стальные конструкции
и антикоррозионная защита

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
707-1-8

ШАРОВОЙ ГАЗГОЛЬДЕР
ЕМКОСТЬЮ 600 $м^3$ НА ДАВЛЕНИЕ 8 $кгс/см^2$
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

АЛЬБОМ II

СОСТАВ ПРОЕКТА:

АЛЬБОМ I Общая пояснительная записка. Технологические чертежи. Конструкции железобетонные. Электроосвещение и молниезащита
АЛЬБОМ II Стальные конструкции и антикоррозионная защита
АЛЬБОМ III Проект производства работ — технологическая часть
АЛЬБОМ IV Проект производства работ — приспособления
АЛЬБОМ V Заказные спецификации
АЛЬБОМ VI Сметы

РАЗРАБОТАН
ГИАП Минхимпром СССР
Ордена Трудового Красного Знамени
ЦНИИПроектстальконструкция Госстроя СССР
Директор института
Главный инженер проекта

/Мельников/
/Риздвенко/

Слова верно: Гл. инж. пр. Риздвенко
Рис. фотосъемка Рыпатер

Содержание альбома

Наименование листов	NN листов	NN страниц
Титульный лист		1
Содержание альбома	1	2
Пояснительная записка	2	3 - 6
Расчеты	3	7 - 8
Техническая спецификация стали	4	9
Общий вид газгольдера	5	10
Раскрой оболочки	6	11
Опоры газгольдера и узлы	7	12
Шахтная лестница. Лист 1	8	13
Шахтная лестница. Лист 2.	9	14
Шахтная лестница. Лист 3.	10	15
Переходная площадка	11	16

Наименование листов	NN листов	NN страниц
Смотровая лестница. Лист 1	12	17
Смотровая лестница. Лист 2	13	18
Смотровая лестница. Лист 3	14	19
Смотровая лестница. Лист 4.	15	20
Схема расположения штуцеров и люков	16	21
Узлы штуцеров	17	22
План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.	18	23
Антикоррозионная защита	19	24-28

Условные обозначения, принятые в проекте

Болт постоянный ..... шов заводской

Болт монтажный xxxxxx шов монтажный

Типовой проект разработан в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривает мероприятия обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружения.

Главный инженер проекта А. Ризвенко Я. Ризвенко

Директор	Мельников	
Гл. инж.-т-та	Кузнецов	
Нач. отд.	Томлине	
Гл. констр.	Максимец	
Гл. инж. пр.	Ризвенко	
Рук. бриг.	Риттер	
Проверил	Зимина	
Исполнил	Жирнов	

ТП 707-1-8

Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²

Лит	№ листа	Кол-во л.
ТР	1	28

Содержание альбома

Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

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

С подл. верно: Гл. инж. пр. Ризвенко; Рук. бригады Риттер

Пояснительная записка

I. Общая часть

Типовой проект стальных конструкций шарового газгольдера емкостью 600 м³ на давление 8 кгс/см² для хранения инертных газов разработан по плану типового проектирования на 1977г., раздел IV, пункт 97 „шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см² для хранения инертных газов" и утвержденному Постановлением Госстроя СССР от 28/X-76г. N 179.

Типовой проект выполнен в соответствии с заданием, согласованным начальником отдела типового проектирования и организации проектно-изыскательских работ Госстроя СССР т. Алексеева В.А от 24 марта 1977г. и утвержденным заместителем Министра химической промышленности т. Коваль В.Е от 2 марта 1977г., а также дополнительных заданий ГИАПа.

Шаровой газгольдер постоянного объема предназначен для хранения инертных газов: азота — в качестве аварийного запаса на создание инертных „подушек", тушения местных очагов пожара, продувки технологических аппаратов и трубопроводов; воздуха - на нужды контрольно-измерительных приборов и автоматики.

В проекте обобщен опыт проектирования нашим институтом шаровых газгольдеров за последние годы, а также достижения в области развития строительства шаровых емкостей в СССР. Учтен современный технический уровень зарубежного строительства.

II. Задание на проектирование

Стадия разработки: технорабочий проект.

Исходные данные для проектирования.

1. Хранимый продукт: инертный газ плотностью 10,5 кг/м³.
2. Внутреннее избыточное давление 8 кгс/см².

Вакуум отсутствует.

3. Область применения типового проекта: районы со средней наиболее холодной пятидневкой наружного воздуха минус 40°С и выше.
4. Снеговая нагрузка — 200 кгс/м² V район.
5. Ветровая нагрузка — 70 кгс/м² V район.
6. Сейсмичность 6 баллов и 8 баллов.

III. Материал конструкций

а). Материал оболочки, воротников, фланцев, патрубков и бобышек

— низколегированная сталь для сосудов, работающих под давлением, марки 09Г2С по ГОСТ 5520-69* с требованием ударной вязкости не менее 3 кгсм/см² при отрицательной температуре минус 50°С.

б) Материал опорных конструкций газгольдера (кроме труб)

— сталь углеродистая марки Вст3 сп5 или Вст3Гпс5 и сталь 20 (круг) по ГОСТ 380-71*.

в) Материал труб стоек опорных конструкций и элементов внутренней смотровой лестницы.

— сталь 20 мартеновская спокойная по ГОСТ 1050-74 с механическими характеристиками согласно таблицы II ГОСТ 8731-74*.

Директор	Мельников			ТП 707-1-8			
Гл. инж. ин.	Кузнецов						
Нач. отд.	Томпинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит.	№ листа	К-вол-в
Гл. констр.	Максимец				ТР	2	
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77				
Рук. бриг.	Риттер			Пояснительная записка	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Проверил	Риздвенко						
Исполнил	Риттер						

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081 | Подпись и дата

г) Материал внутренней смотровой лестницы (кроме труб), площадок, лестниц, ограждений и шайб —
— сталь Вст3 кп2 по ГОСТ 380-71*.

д) Материал болтов и гаек
сталь марок 30ХМА, 40Х по ГОСТ 4531-71.

Сварные соединения

Все сварные швы оболочки выполнить двухсторонней сваркой с требованием полного провара и контроля по правилам Госгортехнадзора.

Сварка оболочки автоматическая или полуавтоматическая должна производиться с применением стальной проволоки, флюсов и других присадочных материалов, обеспечивающих сварное соединение, равнопрочное основному металлу.

Приварка к оболочке штуцеров, опорных стоек, площадок производится ручной сваркой.

Материалы для механизированной и ручной сварки должны применяться по табл. 26 СНиП II-В 3-72 1974 г.

IV. Конструкции шарового газгольдера

Генеральные размеры газгольдера приняты следующие:
— внутренний диаметр шара 10500 мм.
— геометрический объем шара 600 м³.
— расстояние от низа (внутренней поверхности) газгольдера до низа опорной плиты стойки 2000 мм.

Оболочка

Листы оболочки приняты одной толщины - 16 мм. Раскрой меридиональный.

Опоры

Для газгольдера приняты опоры в виде 8 вертикальных стоек, примыкающих к оболочке по касательной.

Число стоек выбрано кратным числу лепестков.

Сечение стойки горячекатаная труба 273×12.

Верхний конец стойки приваривается к оболочке с помощью укороченного подкладного листа, обеспечивающего герметизацию трубчатой стойки.

Площадки и лестницы

Верхняя площадка на отметке 12,8 м размером 2000×3000 мм. дает возможность обслужить люк. Между шахтой и верхней площадкой установлена наклонная лестница. Площадки и лестницы ограждены перилами.

Внутренняя смотровая лестница

состоит из решетчатого каркаса трубчатых профилей.

Внутри каркаса размещаются лестницы и площадки.

Каркас крепится на опорах вращения, расположенных в полюсах шара (по центру днища). Передвигается вручную.

Опоры вращения внутренней смотровой лестницы по чертежам ОКМ 1835 (изделие 923). В конструкциях смотровой лестницы использовано изобретение: „Подмости для производства работ внутри резервуара" по авторскому свидетельству N 389233

Соображения по фундаментам

Для опирания стоек шарового газгольдера, должен быть запроектирован фундамент, исключающий возможность неравномерной осадки отдельных стоек. Нагрузки на фундамент приведены на КМ-18.

				ТП 707-1-8			
Директор	Мельников						
Гл. инж. ин.	Кузнецов						
Нач. отд.	Тамлинс			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит.	№ листа	К-вол-в
Гл. констр.	Максимец				ТР	2	
Гл. инж. пр.	Ризвенко						
Рук. брит.	Риттер			Пояснительная записка	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТЕТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Проверил	Ризвенко						
Исполнил	Риттер						

С подп. верно: Гл. инж. пр. Ризвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 29408/1 | Подпись и дата

Унификация конструкций шаровых газгольдеров.

Конструкции газгольдера в части нижнего размещения коллектора, длин опорных стоек унифицированы с конструкцией шарового газгольдера емкостью 600 м³ на давление 10 кгс/см². Унификация упростит изготовление конструкций.

V. Учет сейсмичности

Согласно задания на проектирование рассмотрен вариант конструкций газгольдера для районов с сейсмичностью 6 баллов и до 8 баллов.

Расчет на сейсмические воздействия выполнен на основе следующих материалов:

а) строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования СНиП II-А. 12-64.

б) нагрузки и воздействия. Нормы проектирования СНиП II-6-74

в) рекомендации по расчету резервуаров и газгольдеров на сейсмические воздействия ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР. Стройиздат 1969г.

Рассмотрен газгольдер, заполненный продуктом — сжатым инертным газом. В результате выполненных расчетов выявлено, что сейсмические воздействия от заполнения газгольдера продуктом невелики и, в отличие от шаровых резервуаров, необходимости усиления стальных конструкций не потребовалось.

VI. Технологические штуцера

Размещение технологических штуцеров и люков шарового газгольдера выполнено по заданию ГИАП.

Сверху шаровой оболочки газгольдера располагается люк диаметром 500 мм. В нижней части шаровой оболочки располагается лаз диаметром 500 и штуцер для крепления коллектора (условный проход 250 мм). Коллектор решается в технологической части проекта.

VII. Изготовление и монтаж конструкций

А. Заводское изготовление.

Лепестки оболочки изготавливаются методом холодной вальцовки на заводе химического или тяжелого машиностроения.

Стальные конструкции трубчатых стоек и связей смотровой лестницы и шахтной лестницы представляют собой обычные стальные конструкции, изготавливаемые на том же заводе.

Для уменьшения сварочных работ на монтаже элементы конструкций укрупняются на заводе в пределах ж.-д. габаритов.

Изготовление должно вестись по заводской технологии, разработанной в соответствии с ОСТ 26-291-71.

Б. Монтаж конструкций

Монтаж конструкций должен производиться в соответствии с ППР, разработанным институтом Гипронефтеспецмонтаж. Предусматривается автоматическая или полуавтоматическая сварка оболочки.

В. Контроль сварных соединений

Контроль качества сварных швов в шаровой оболочке должен состоять из:

Директор	Мельников		ТП 707-1-8	
Гл. инж. ин.	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлине		Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см².	Лит. ТР; №листа 2; К-вол-в
Гл. констр.	Максимец			
Гл. инж. пр.	Риздвенко	X-71		
Рук. бриг.	Риттер		Пояснительная записка	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Проверил	Риздвенко			
Исполнил	Риттер			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подпись и дата
2894081	

а) Механического испытаня на ударную вязкость (на свидетелях) с требованием не менее 2 кгсм/см² при температуре минус 50°С

б) Ультразвукового контроля — 100% сварных швов,

в) Просвечивания рентгеном или гамма лучами всех пересечений швов, а также сомнительных мест, обнаруженных ультразвуковой дефектоскопией — общим количеством не менее 10% погоножа сварных швов.

Контроль сварных швов производится до гидравлического испытания газгольдера.

г) Гидравлическое испытание газгольдера.

Гидравлическое испытание газгольдера производится по правилам Госгортехнадзора пробным давлением

$$P_{пр} = 11 \text{ кгс/см}^2$$

VIII Эксплуатация газгольдера

Согласно п. 7-1-3 правил устройства и эксплуатации сосудов, работающих под давлением, на предприятии должна быть разработана и утверждена главным инженером инструкция по режиму работы газгольдера и его безопасному обслуживанию. В указанную инструкцию должны быть включены правила пользования внутренней смотровой лестницей.

IX Технико-экономические показатели

Дается сопоставление показателей типового проекта с индивидуальным проектом „Новгородского газгольдера" 80576 КМ принятого за аналог.

Таблица нагрузок, наличия смотровых лестниц и принятых стоимостей

(Ввиду изменения масштаба цен стоимости не сопоставляются)

Наименование	Проект 80576 КМ	Типовой проект	Примечания
Сметная стоимость	19297 Р	31188 Р	
Ветровая нагрузка	V р 70 кг/м²	V р 70 кг/м²	
Снеговая нагрузка	III р 100 кг/м²	V р 200 кг/м²	
Сейсмика	не учитывалась	6 баллов 8 баллов	
Внутренняя смотровая лестница	нет	есть	

Таблица показателей расхода стали

N N	Наименование	Масса т		Примечания
		Проект 80576 КМ	Типовой проект	
1.	Оболочка газгольдера	46.0	44.0	Весовые показатели взяты с общих видов газгольдеров
2.	Стойки под газгольдер со связями	6.0	6.5	
3.	Шахтная лестница	2.4	2.8	
4.	Площадка обслуживания и переходная лестница	1.2	0.9	
5.	Штуцера и люки	1.2	0.7	
6.	Молниеприемник	0.2*	–	
7.	Внутренняя смотровая лестница	–	1.1*	
	Общая масса	57.0	56.0	
	Масса без *)	56.8	54.9	
	Относительный расход стали только на оболочку кг/м³ ати	9.5	9.1	

Экономия $56.8 - 54.9 = 1.9$ т

$$\frac{1.9 \times 100}{56.8} = 3.3\%$$

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж.	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 6 кгс/см²
Гл. констр.	Максимец			
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77	
Рук. бриг.	Риттер			Пояснительная записка.
Проверил	Риздвенко			
Исполнил	Риттер			

Лит.	№ листа	К-во л-ов
ТР	2	

Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

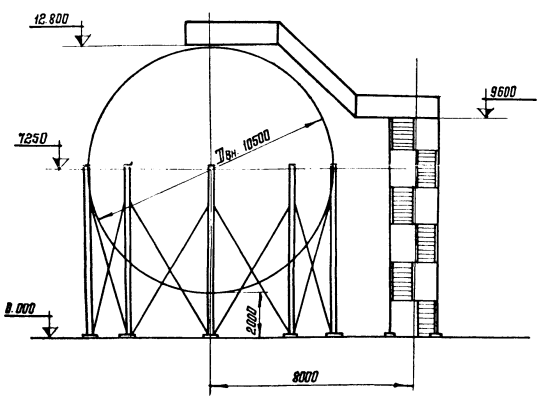
С подл. верно: Гл. инж. пр. Рук. бригады Риздвенко Риттер

Инв. № подл. 294081 | Подпись и дата

Расчет шарового газгольдера емк. 600м³ на давление 8кгс/см² для хранения инертных газов

Основные данные.
Внутренний радиус газгольдера $r_{вн.}$ 5250мм.
Геометрический объем $V = 606 м^3$
Материал оболочки – низколегированная сталь марки 09Г2С ГОСТ 5520-69*
Газгольдер предназначен для хранения инертного газа.

Геометрическая схема газгольдера



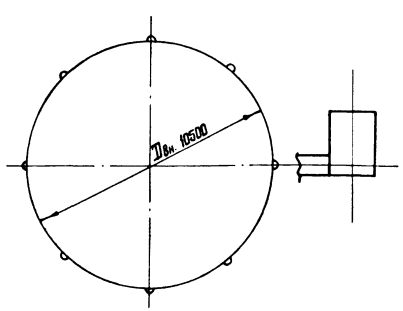


Таблица нагрузок

N п/п	Наименование нагрузки	Нагрузка	Коэф. перегр.	Примечание
1.	Продукт: инертный газ (сжатый)	10,5 кг/м³	1,1	
2.	Внутреннее давление избыточное минимальное возможное	8кгс/см² 1ата	1,2	Вакуум не задан
3	Собственный вес конструкций	по черт.	1,1	
4	Полезная нагрузка на площадку	200 кг/м²	1,3	
5	Снег	200 кг/м²	1,6	
6	Ветер	70 кг/м²	1,2	
7	Сейсмика	8 баллов		

Расчетные сопротивления

Расчетное сопротивление прокатной стали 09Г2С С44/29 растяжению: из условия достижения металлом временного сопротивления разрыву:
$R_p = 3000$ кг/см²
из условия достижения металлом предела текучести:
$R = 2600$ кг/см² (см. табл. 2 СНиП II В-72).

Расчетное сопротивление прокатной стали Ст3 С38/23 растяжению из условия достижения металлом предела текучести: $R = 2100$ кг/см². (см. табл. 2 СНиП II-В-72).

Расчет оболочки резервуара на прочность по безмоментной теории

Требуемая толщина оболочки „δ"

$$\delta = \frac{P_p\, n \cdot r}{2 \cdot R_p \cdot m \cdot \varphi} + C$$

где: $C = 0{,}2$ см добавка на недокат и вальцовку.
$n = 1{,}2$ – коэф. перегрузки на внутреннее давление
$\varphi = 1$ – коэф. прочности сварного шва.
$m_1 = 0{,}6$ – коэф. условия работы шаровой оболочки на прочность.
$R_p = 3000$ кг/см².

$$\delta = \frac{8 \cdot 1{,}2 \cdot 525}{2 \cdot 3000 \cdot 0{,}6 \cdot 1{,}0} + 0{,}2 = 1{,}4 + 0{,}2 = 1{,}6 см.$$

$\delta = 16$ мм.

Сбор нагрузок на фундамент

1. Собственный вес оболочки P_1

$$P_1 = (4\pi r^2 \gamma \cdot \delta) \times 1{,}03 = 4 \cdot 3{,}14 \cdot 5{,}258 \cdot 7{,}85 \cdot 0{,}016 \cdot 1 = 43{,}6т \sim 44т.$$

2. Вес оборудования P_2 $P_2 \approx 2т$ (см. чертежи).
3. Вес продукта

$$P_3 = V \cdot \gamma \cdot K_{зап.} = 606 \cdot 0{,}0105 \cdot 1 = 6{,}4т.$$

$K_{зап.} = 1$ – коэф. заполнения

4. Вес воды при испытании

$$P_4 = V \cdot \gamma_в \cdot K_{зап.} = 606 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 = 606т.$$

где $K_{зап.в.} = 1{,}0$ – коэф. заполнения водой

5. Собственный вес опор и связей

$P_5 \approx 5т$ (см. чертежи)

6. Вес лестницы и площадки

$P_6 \cong 2{,}0т.$

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж. ин.	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлине			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8кгс/см²
Гл. констр.	Максимец			Лит. / № листа / К-во л-в
Гл. инж. пр.	Риздвенко		Х-77	ТР / 3
Рук. бриг.	Риттер			Расчеты
Проверил	Риздвенко			Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Зимина			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081 | Подпись и дата

7. Полезная нагрузка P_7

$F_п = 3{,}0 \times 3{,}0 + 1{,}0 \times 1{,}0 = 10 м^2$

$F_п' = 3{,}7 \cdot 0{,}8 : 2 = 1{,}48 м^2$

$P_7 = (10 + 1{,}48) \cdot 200 = 2{,}3 т.$

8. Вес внутренней смотровой лестницы

$P_8 = 2{,}0 т$

9. Снеговая нагрузка

На оболочку

$P_9' = (\pi r^2 - 10 м^2) \cdot 200 \cdot C = 200 \cdot (3{,}14 \cdot 5{,}258^2 - 10) \cdot 0{,}4 = 6{,}15 т$

$C = 0{,}4$ — коэф. загружения п-сти шара снегом

На площадку

$P_9'' = (10 + 1{,}48) \cdot 200 = 2{,}3 т.$

$P_9 = P_9' + P_9'' = 6{,}15 т + 2{,}3 т = 8{,}45 т$

10. Ветровая нагрузка

на оболочку $H_8 = 70 (\pi r^2) \cdot f = 70 \cdot 3{,}14 \cdot 5{,}258^2 \cdot 0{,}6 = 3{,}65 т$

где 0,6 — аэродинамический коэф. шара

$F_п = 4 \cdot 1{,}2 \cdot 0{,}4 = 1{,}92 м^2$

$H_8' = 70 \cdot F_п \cdot 1{,}12 = 70 \cdot 1{,}92 \cdot 1{,}12 = 0{,}15 т.$

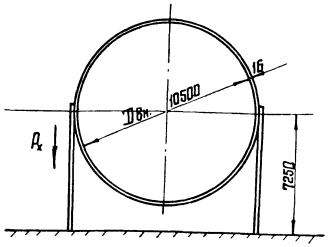
1,12 — поправочный коэффициент на высоту при $H = 12{,}7 м.$

Таблица нагрузок на фундамент

N п/п	Наименование нагрузки	Обозначения	Нормативн. нагрузка т.
1	Собственный вес оболочки	P_1	44,0
2	Вес оборудования	P_2	2,0
3	Вес продукта	P_3	6,4
4	Вес воды при испытании	P_4	606
5	Вес опор и связей	P_5	5,0
6	Вес лестницы и площадок	P_6	2,0
7	Полезная нагрузка	P_7	2,3
8	Вес внутренней смотровой лестницы	P_8	2,0
9	Снеговая нагрузка	P_9	8,45
10	Ветровая нагрузка	H_8' H_8	0,15 3,65
11	Сейсмическое воздействие	H_6	10,7

Расчет опор газгольдера
(опирание на 8 стоек)

Стойки рассчитываются на наиболее невыгодную комбинацию нагрузок: газгольдер заполнен водой при испытании.



Расчетная нагрузка

Q_p — полная вертикальная нагрузка

$Q_p = P_1 \cdot 1{,}1 + P_2 \cdot 1{,}1 + P_4 \cdot 1{,}1 + P_5 \cdot 1{,}1 + P_6 \cdot 1{,}1 + P_7 \cdot 1{,}3 +$

$+ P_8 \cdot 1{,}1 + P_9 \cdot 1{,}6 = (44{,}2 + 2{,}0 + 606 + 5{,}0 + 2{,}0 + 2{,}0) \cdot 1{,}1 +$

$+ 2{,}3 \cdot 1{,}3 + 8{,}45 \cdot 1{,}6 = 662{,}2 \cdot 1{,}1 + 2{,}3 \cdot 1{,}3 + 8{,}45 \cdot 1{,}6 =$

$730 + 2{,}9 + 13{,}5 = 746{,}4 т.$

Вертикальная нагрузка на одну стойку

$P_x = \frac{Q_p}{n} = \frac{746{,}4}{8} = 93{,}5 т$

где $n = 8$ — количество стоек

Стойку принимаем из трубы ф273×12

$F = 98{,}4 см^2$; $W = 615 см^3$; $r_x = 9{,}25 см.$

$\lambda = \frac{l_0}{r_x} = \frac{l_{ст} M}{r_x} = \frac{725 \cdot 1}{925} = 78$

Проверка на устойчивость

$\sigma = \frac{P}{\varphi_{вн.} F} \leq mR$ (СНиП II-В 3-72 п. 4.20)

$\varphi_{вн.}$ зависит от $\bar{\lambda}$ и m_1 $\quad m_1 = \eta \cdot m = \eta \cdot e \frac{F}{W}$ — приведенный эксцентриситет

$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R}{E}}$ условная гибкость стержня

$\bar{\lambda} = 78 \sqrt{\frac{2100}{2{,}1 \cdot 10^6}} = 78 \cdot 0{,}0316 = 2{,}46$

$m = e \frac{F}{W} = 1{,}6 \frac{98{,}4}{615} = 0{,}288$ относительный эксцентриситет

$\eta = 1{,}3 - 0{,}06 \bar{\lambda} = 1{,}3 - 0{,}06 \cdot 2{,}46 = 1{,}3 - 0{,}148 = 1{,}152$

$m_1 = 1{,}152 \cdot 0{,}288 = 0{,}332$

При $\bar{\lambda} = 2{,}46$ $\quad m_1 = 0{,}332$ $\quad \varphi_{вн.} = 0{,}65$

$\sigma = \frac{93500}{0{,}65 \cdot 98{,}4} = 1440 кг/см^2 < 0{,}9 \cdot 2100 = 1890 кг/см^2$

0,9 — коэф. условий работы

Проверка на прочность не требуется т.к. $m_1 < 20$

Связи

Для районов с сейсмичностью 6 баллов и 8 баллов приняты связи из ф32 М30

Опорные плиты

Опорные плиты приняты сечением 500×28 мм. из стали 09Г2С.

Переходная лестница

Балку переходной лестницы сечением Гн. С 180×80×6 проверяем на прогиб.

Нормативная нагрузка:

а. Собственный вес

площадки $100 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}3 = 264$

лестницы $100 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}2 = 256$

б. Полезная нагрузка

площадки $200 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}3 = 527$

лестницы $200 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}2 = 512$

в. Снеговая нагрузка

площадки $200 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}3 = 527$

лестницы $200 \cdot 0{,}8 \cdot 3{,}2 = 512$

Распределенная нагрузка

$q_1^н$ площ. $= \frac{264 + 527 + 527}{3{,}3} = 400 кг/м$; $\quad q_{экв.}^н = \frac{400 \cdot 3{,}2 + 400 \cdot 3{,}3}{6{,}5 \cdot 2} = 200 кг/м$;

$q_2^н$ лестн. $= \frac{256 + 512 + 512}{3{,}2} = 400 кг/м$

Прогиб в середине балки

$\frac{f}{l} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{экв.} \cdot l^3}{E \cdot J} = \frac{5 \cdot 2{,}0 \cdot 650^3}{384 \cdot 2{,}1 \cdot 10^6 \cdot 914} = \frac{1}{269} < \frac{1}{250}$

В проекте применен расчет внутренней смотровой лестницы.

(см. 83042КМ-8 стр. 29-31)

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж.	Кузнецов			
Нач. отдела	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²
Гл. констр.	Максимец			Лит. ТР; № листа 3; К-во л-в
Гл. инж. пр.	Риздвенко		х-77	
Рук. бриг.	Риттер			Расчеты
Проверил	Риздвенко			Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Зимина			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081; Подпись и дата

Марка стали	NN п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Масса стали по элементам конструкций, т: Оболочка	Опоры	Штуцера для оборудования	Шахтная лестница	Переход площадки и площадки обслуживания	Внутренняя смотровая лестница		Масса стали по спецификации, т
а 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Толстолистовая ГОСТ 19903-74	-2100×7500×16	28.37							28.37
	2		-2200×8000×16	15.23							15.23
	3		-δ = 16		0.25	0.33					0.58
	4		-δ = 28		0.35						0.35
										Итого:	44.53
	5	Трубы ГОСТ 8732-70*	Тр. 273×12			0.02				Итого:	0.02
					Всего	стали	09Г2С				44.55
б ВСт3сп5 ГОСТ 380-71*	6	Сталь круглая ГОСТ 2590-71	• ф 32		0.59						0.59
	7		• ф 60		0.11						0.11
										Итого	0.70
	8	Толстолистовая ГОСТ 19903-74	-δ = 8		0.09						0.09
	9		-δ = 10		0.34						0.34
	10		-δ = 20		0.03						0.03
										Итого	0.46
					Всего	стали	В Ст 3 сп.5				1.16
в 20 сп ГОСТ 1050-74	11	Трубы ГОСТ 8734-70*	Тр. 32×3.5						0.03		0.03
										Итого:	0.03
	12	Трубы ГОСТ 8732-70*	Тр. 50×4						0.53		0.53
	13		Тр. 159×10						0.01		0.01
	14		Тр. 273×12		4.64						4.64
					Всего	стали	20 сп.				5.21
г ВСт3кп.2 ГОСТ 380-71*	15	Швеллеры ГОСТ 8240-72	[12				0.08	0.01			0.09
	16		[16				0.28				0.28
										Итого:	0.37
	17	Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72	L 25×4				0.09	0.04	0.01		0.14
	18		L 63×6				0.56	0.01			0.57
	19		L 80×7					0.16			0.16
	20		L 90×8				0.56				0.56
										Итого	1.43
	21	Сталь угловая неравнополочная ГОСТ 8510-72	L 75×50×6				0.05				0.05
										Итого	0.05
	22	Сталь круглая ГОСТ 2590-71	• ф 22						0.14		0.14
	23		• ф 26						0.03		0.03
										Итого	0.17
	24	Сталь полосовая ГОСТ 103-57*	Полоса 40×4				0.03				0.03
										Итого	0.03
	25	Толстолистовая ГОСТ 19903-74	-δ = 6				0.04		0.08		0.12
	26		-δ = 10						0.06		0.06
	27		-δ = 20				0.03		0.01		0.04
	28		-δ = 25						0.04		0.04
										Итого	0.26
	29	Просечно-вытяжная сталь ГОСТ 8706-58	ПВ-510				0.35	0.28	0.12		0.75
										Итого	0.75
	30	Гн. профиль ГОСТ 8278-63	Гн. [160×50×4				0.31				0.31
	31		Гн. [180×80×6					0.24			0.24
										Итого	0.55
	32	Гн. профиль ГОСТ 8281-69	Гн L 50×40×12×2.5				0.26	0.09			0.35
										Итого	0.35
	33	Гн. профиль 4МТУ2-130-70	Гн. { 90×30×25×3				0.08	0.06			0.14
										Итого	0.14
					Всего	стали	В Ст.3	Кп.2			4.13
			Всего:	43.60	6.40	0.35	2.72	0.92	1.06		55.02

Разные изделия

Марка стали	NN п/п	Наименование	ГОСТ	Кол. шт.	Масса, кг.
а 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Фланец Ру 16 Ду 250	1255-67*	2	30
	2	Фланец Ру 16 Ду 500	1255-67*	4	228
				Итого	258
	3	Пробка 2" трубн.		2	2
		Всего стали 09Г2С			260
д 30ХМА ГОСТ 4543-71	4	Болт М24×110	7798-70*	12	6
	5	Болт М30×140	"	40	40
		Всего стали	30ХМА		46
д 40х ГОСТ 4543-71	6	Гайка М24	5915-70*	12	1
	7	Гайка М30	"	40	9
				Итого	10
		Всего стали 40Х			10
г ВСт3кп2 ГОСТ 380-71*	8	Поворотное устройство		2	40
	9	Шайба 24	11371-68*	12	1
	10	Шайба 30	"	40	2
		Всего стали ВСт3кп2			43

Всего: 359

Примечания:

Марки стали и условия поставки.

а) Материал оболочки газгольдера, воротников, фланцев, плит под стойки, патрубков - низколегированная сталь марки 09Г2С - по ГОСТ 5520-69*;

б) материал опорных конструкций газгольдера (кроме труб) - сталь углеродистая марки ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71*

в) материал труб для стоек опорных конструкций и элементов внутренней смотровой лестницы - сталь 20. мартеновская, спокойная для сварных конструкций по ГОСТ 1050-74 с механическими характеристиками, согласно таблицы II ГОСТ 8731-74*;

г) материал внутренней смотровой лестницы (кроме труб), площадок, лестниц, ограждений и шайб - углеродистая сталь марки ВСт3кп.2 по ГОСТ 380-71*;

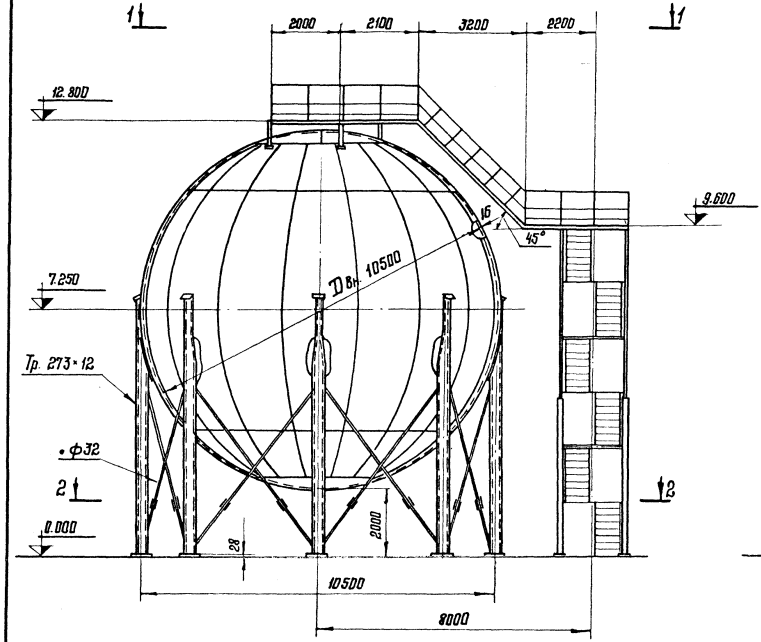
д) материал болтов и гаек - сталь марки 30ХМА и 40Х по ГОСТ 4543-71.

Директор	Мельников		ТП 707-1-8	
Гл. инж. ин.	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлинг		Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит. ТР; N листа 4; Кво л-в
Гл. констр.	Максимец			
Гл. инж. пр.	Раздвенко	Х-П		
Рук. бриг.	Риттер		Техническая спецификация стали.	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Проверил	Андреева			
Исполнил	Зимина			

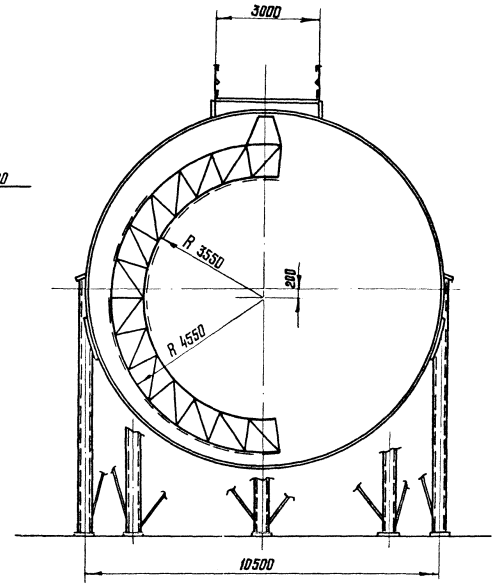
С подл. верно: Гл. инж. пр. Раздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. N подл. 294081 | Подпись и дата

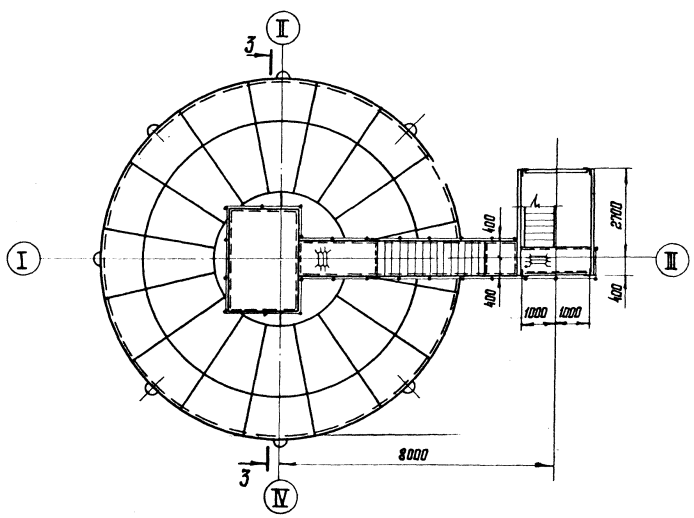
Общий вид газгольдера



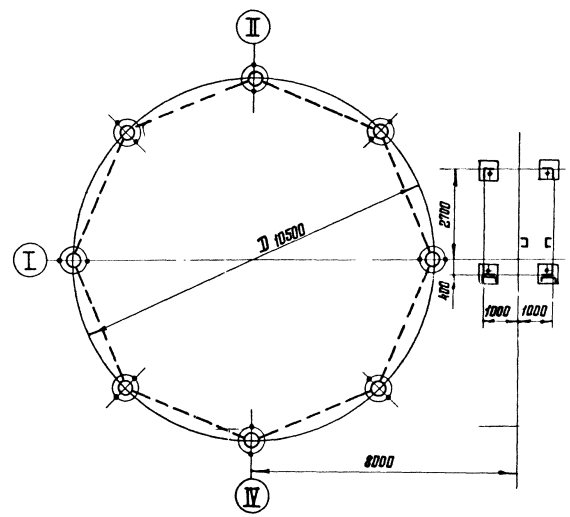
3-3



1-1



2-2



Показатели расхода и марки стали

N п/п	Наименование	Марка стали	Масса с учетом сварных швов т.	Примечание
1.	Оболочка газгольдера	09Г2С	44,0	
2	Стойки газгольдера со связями.	ВСт3сп5 Ст.20	6,5	
3	Шахтная лестница	ВСт3кп2	2,8	
4	Площадки обслуживания	ВСт.3кп2	0,9	
5	Внутренняя смотровая лестница	Ст.20 ВСт3кп2	1,1	
6	Штуцера, люк, лаз.	09Г2С	0,7	

Всего: 56,0

Техническая характеристика газгольдера

1. Геометрический объем газгольдера 606 м³
2. Газгольдер предназначается для хранения инертных газов
3. Плотность продукта 10,5 кг/м³
4. Давление в газовом пространстве:
   расчетное $P_{изб.} = 8$ кгс/см²
   пробное при гидравлическом испытании $P_{изб.} = 11$ кгс/см²
5. Климатические условия места установки газгольдера:
   расчетная температура самой холодной пятидневки минус 40°С и выше.
6. Допускается строительство газгольдера в районах с сейсмичностью 8 баллов.

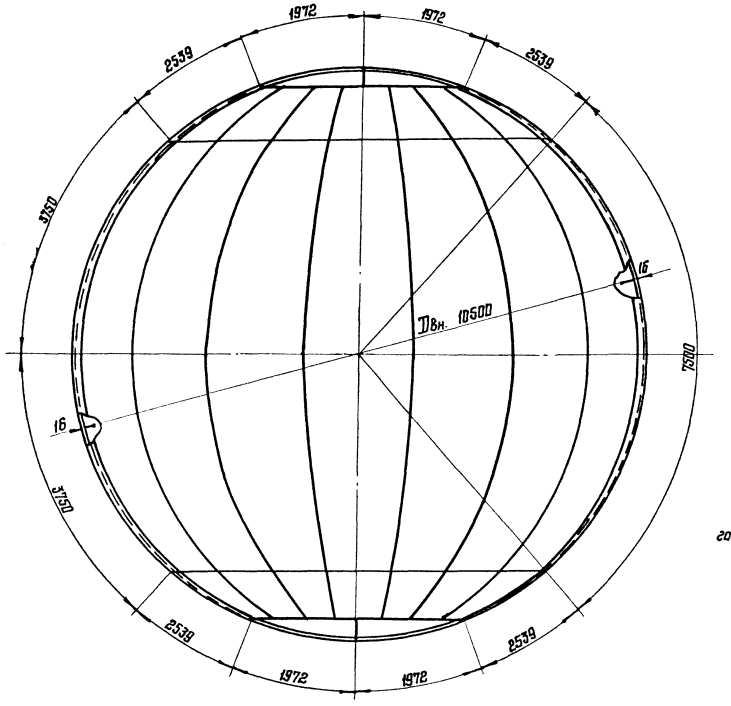
Примечания:

1. Материал конструкций (марки стали) указан в таблице. Условия поставки даны в технической спецификации.
2. Требования по сварке см. пояснительную записку.
3. За отметку 0.000 принят низ стальных конструкций.

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж. ин.	Кузнецов			
Нач. отдела	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²
Гл. констр.	Максимец			Лит. ТР; № листа 5; К-вол-в
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77	
Рук. бриг.	Риттер			Общий вид газгольдера
Проверил	Андреева			Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Зимина			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081 | Подпись и дата



Лепесток в сборе (развертка)

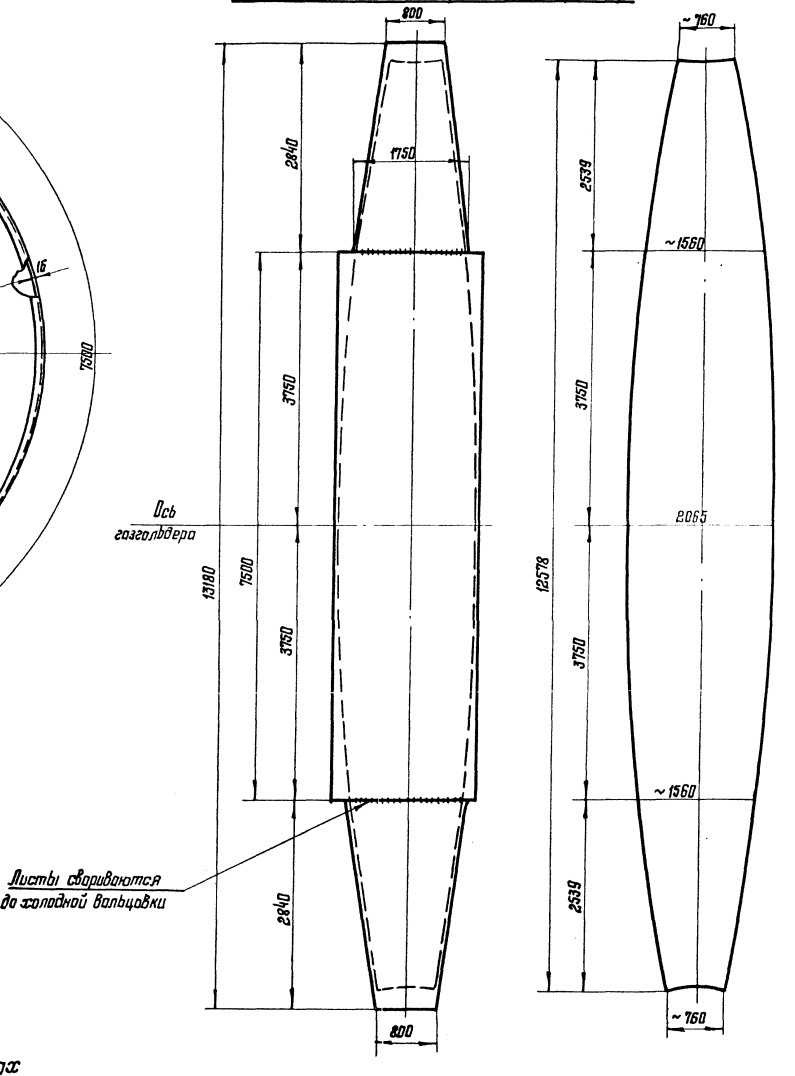
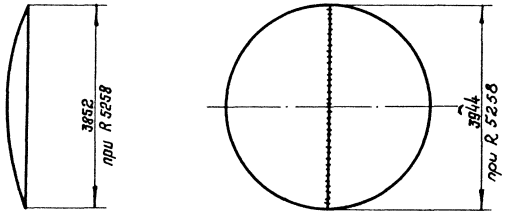


Таблица показателей раскроя

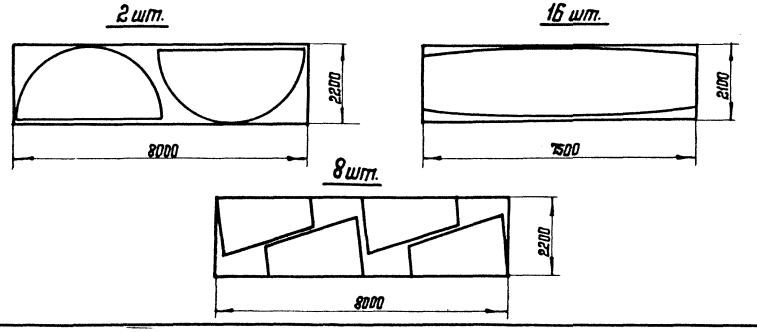
N п/п	Наименование	Ед. изм.	Значения показателей	Примечание
1	Геометрическая емкость	$м^3$	606	
2	Геометрическая поверхность	$м^2$	347,4	по нейтрали
3	——·——	$м^2$	348,4	по наружному диаметру
4	Чистая масса оболочки	т	43,6	100%
5	Масса листов по заказу	т	53,7	123,2%
6	Припуск для заказа	%	23,2	
7	Погонаж сварных швов	м	285	

Примечания:

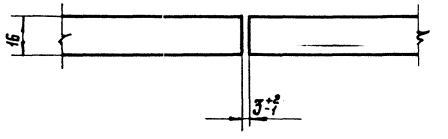
1. Общие примечания см. КМ-5.
2. Материал оболочки низколегированная сталь марки 09Г2С по ГОСТ 5520-69*.
   Условия поставки стали даны в технической спецификации.
3. Размеры разверток лепестков подсчитаны для определения раскроя листов.
   Подробный подсчет развертки лепестков с учетом технологической особенности холодной вальцовки для образования сферической поверхности выполняет завод-изготовитель.



Расположение разверток на плоских листах



Деталь обработки кромок лепестков (сварка автоматическая под флюсом).



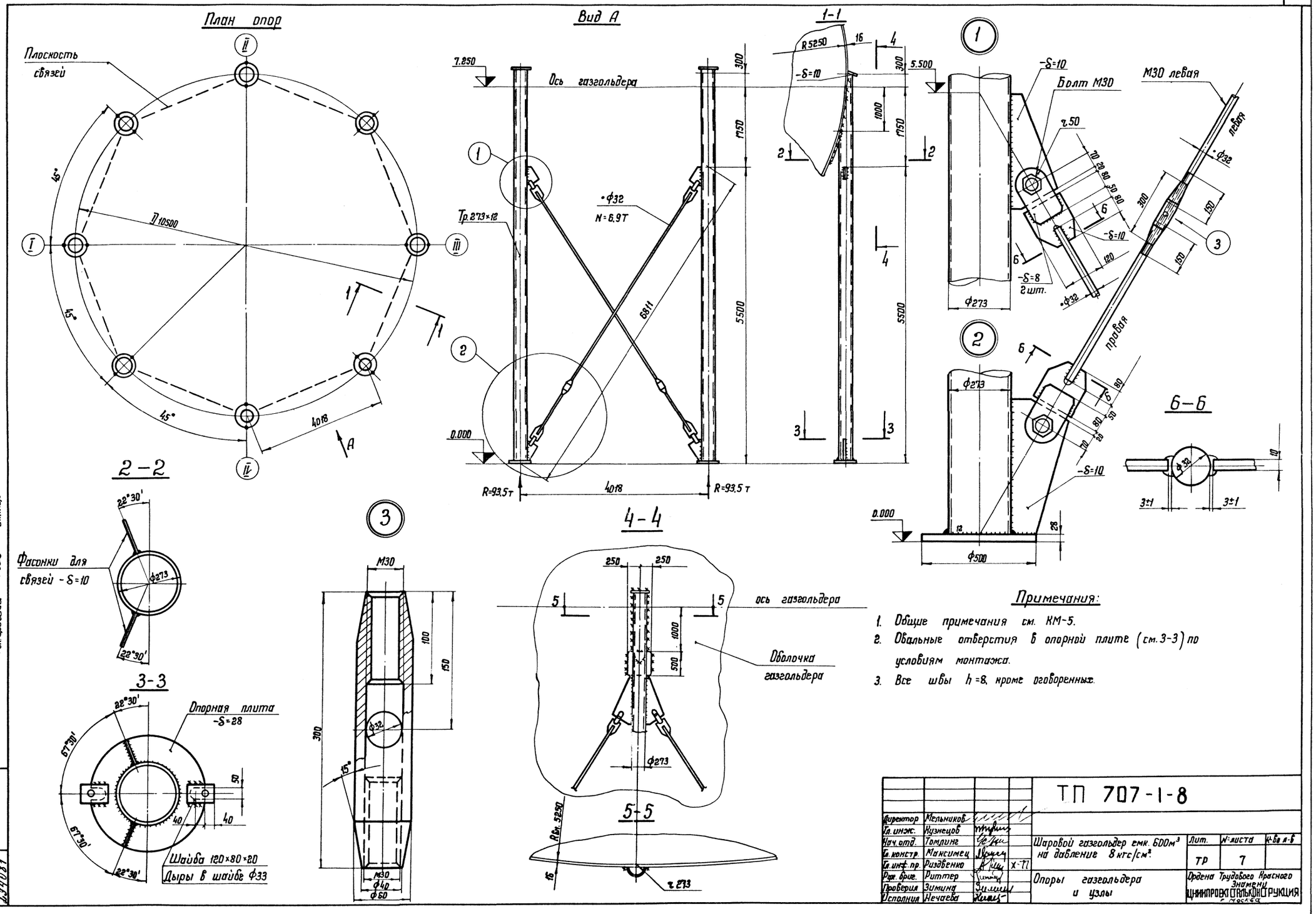
Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж. ин.	Кузнецов			
Нач. отдела	Томлине			Шаровой газгольдер емк. 600 $м^3$ на давление 8 кгс/$см^2$
Гл. констр.	Максимец			
Гл. инж. пр.	Раздвенко		X-77	
Рук. бриг.	Риттер			Раскрой оболочки
Проверил	Зимина			
Исполнил	Миноцкая			

Лит.	№ листа	К-вол-в
ТР	Б	

Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

С подл. верно: Гл. инж. пр. Раздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подпись и дата
2.34081	



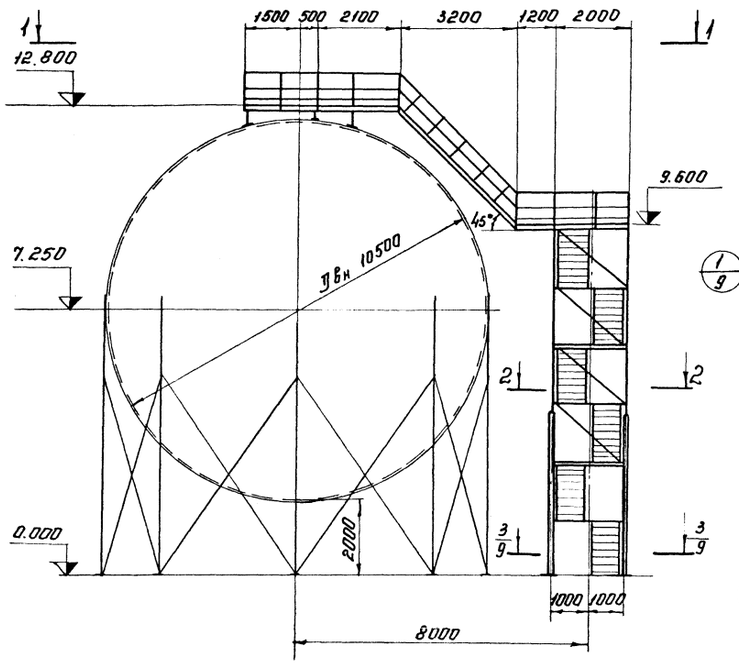
Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-5.
2. Овальные отверстия в опорной плите (см. 3-3) по условиям монтажа.
3. Все швы h=8, кроме оговоренных.

				ТП 707-1-8		
Директор	Мельников					
Гл. инж.	Кузнецов					
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8 кгс/см².	Лит.	N листа	К-во л-б
Гл. констр.	Максимец				ТР	7	
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77				
Рук. бриг.	Риттер			Опоры газгольдера и узлы	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Проверил	Зимина						
Исполнил	Нечаева						

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. N подл.	Подпись и дата
234081	



1-1

Схема шахты

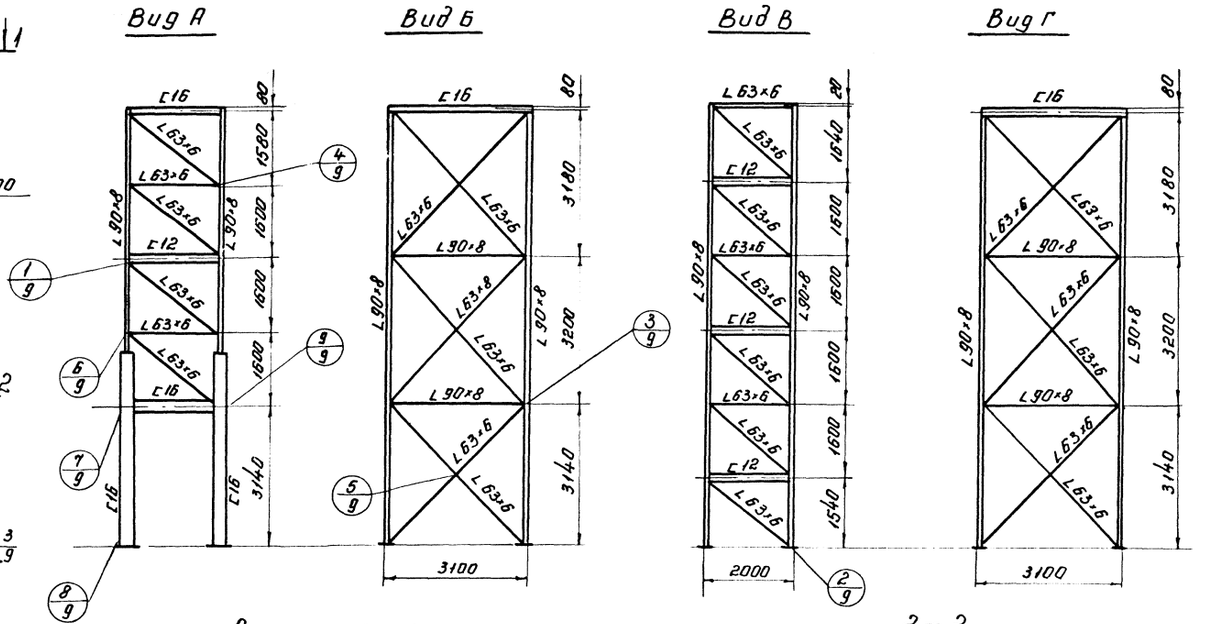
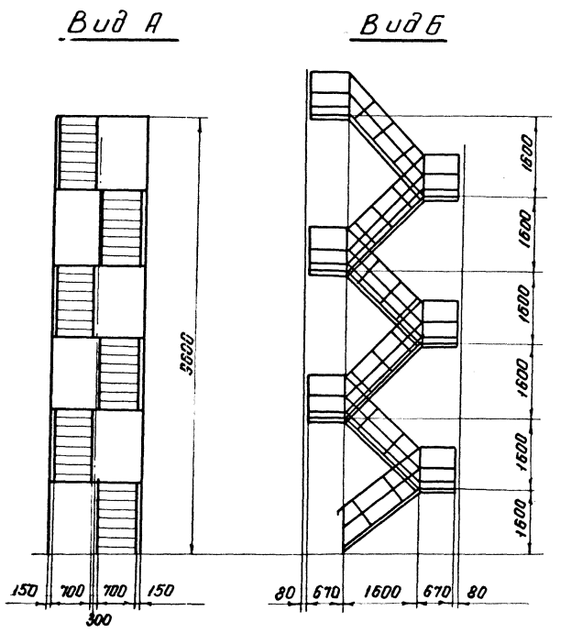
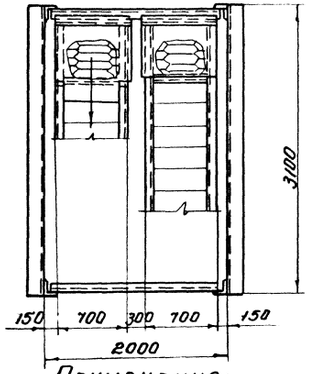
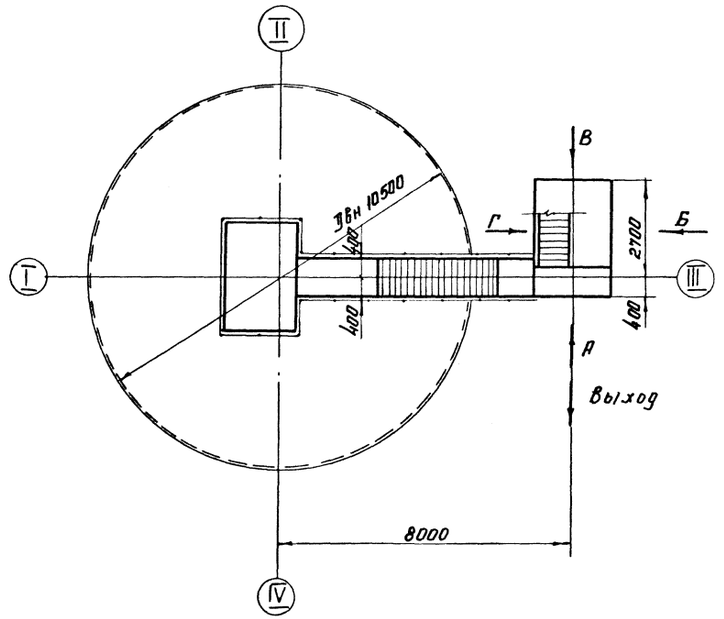


Схема лестницы



2-2





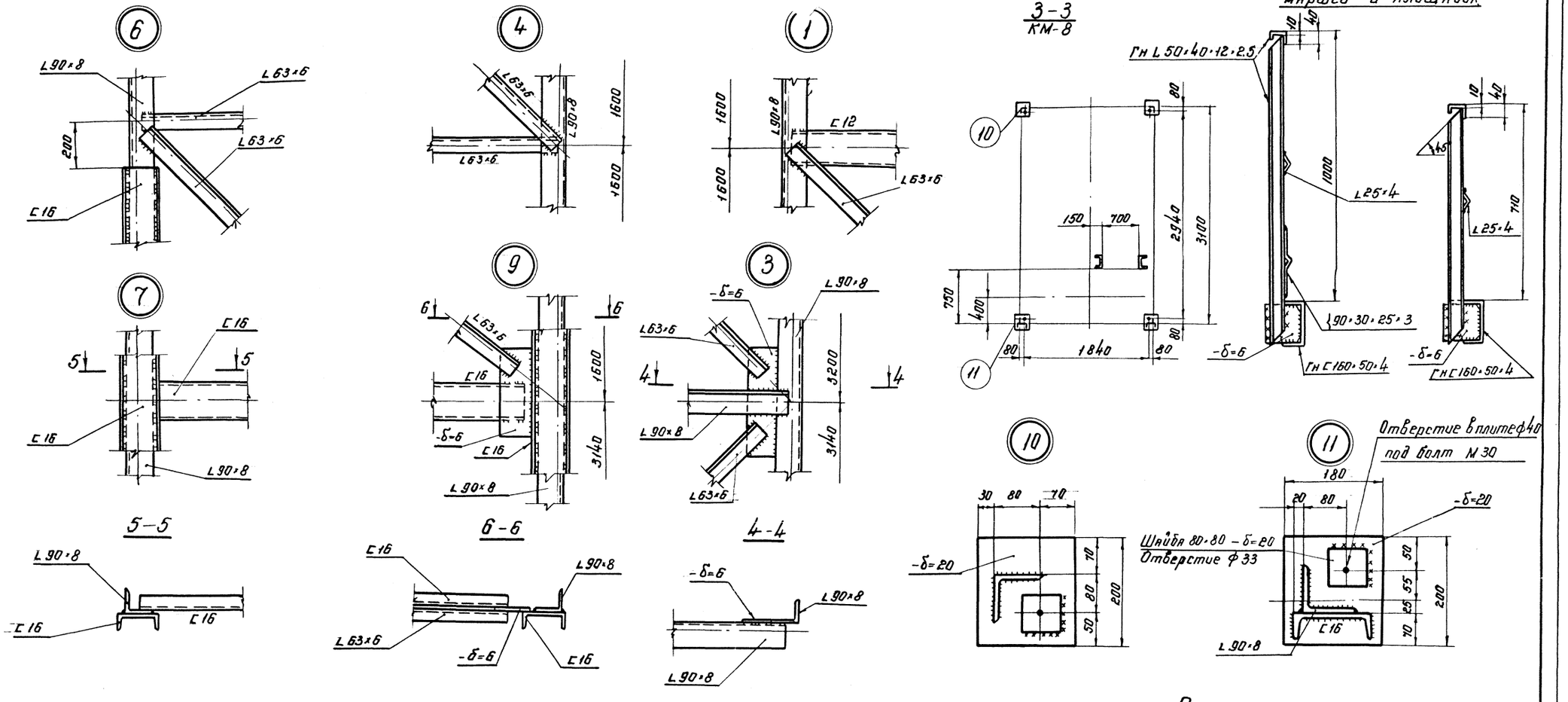
Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-5.
2. Все сварные швы h=6.
3. Рассматривать совместно с КМ-9 и КМ-10.

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл. инж.	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8 кгс/см²
Гл. констр.	Максимец			Лит. / № листа / к-во л-б
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77	ТР / 8
Рук. бриг.	Риттер			Шахтная лестница. Лист 1.
Проверил	Зимина			Ордена Трудового Красного Знамени ЦИНИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Жирнов			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081 | Подп. и дата



Примечания:

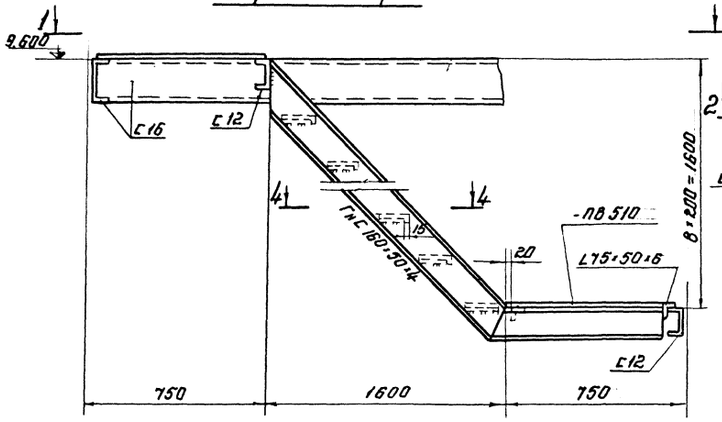
1. Рассматривать совместно с КМ-8, КМ-10.

Директор	Мельников			ТП 707-1-8			
Гл. инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит.	№ листа	К-ва л.
Гл. констр.	Максимец				ТР	9	
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77				
Рук. бриг.	Риттер			Шахтная лестница. Лист 2.	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.		
Проверил	Зимина						
Исполнил	Жирнов						

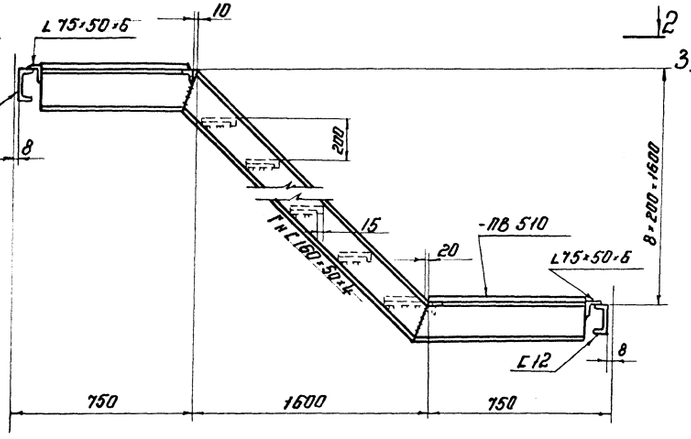
С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подп. и дата
294081	

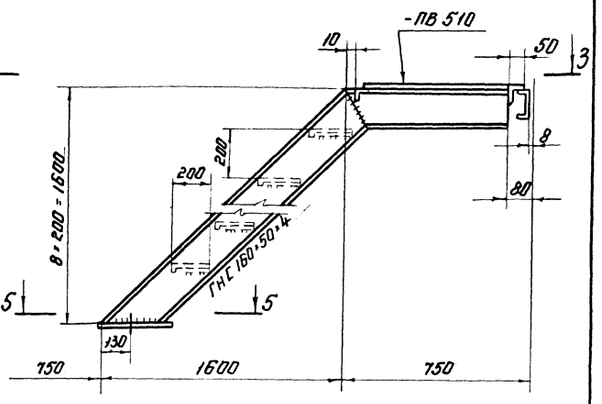
Верхний марш.



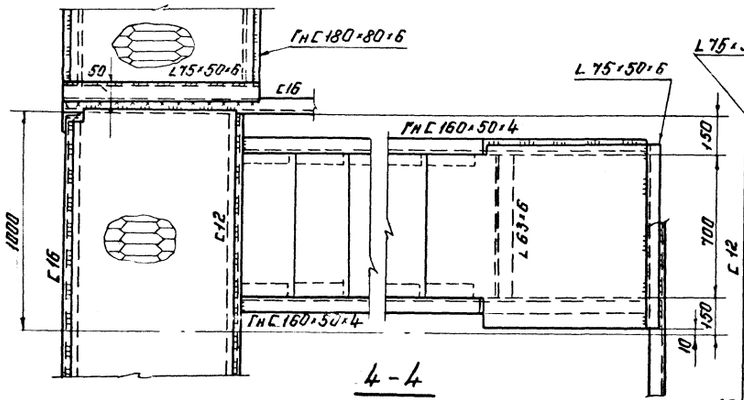
Средний марш.



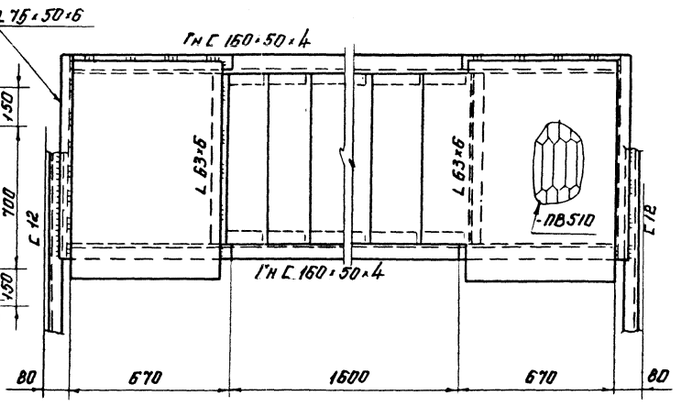
Нижний марш.



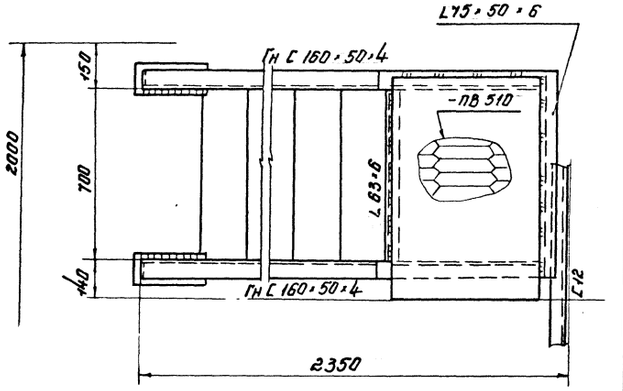
1-1



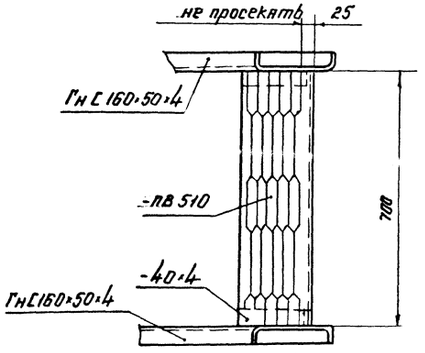
2-2



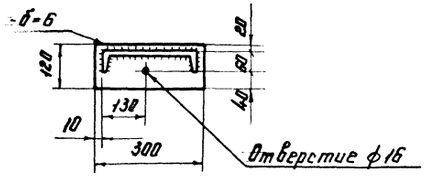
3-3



4-4



5-5



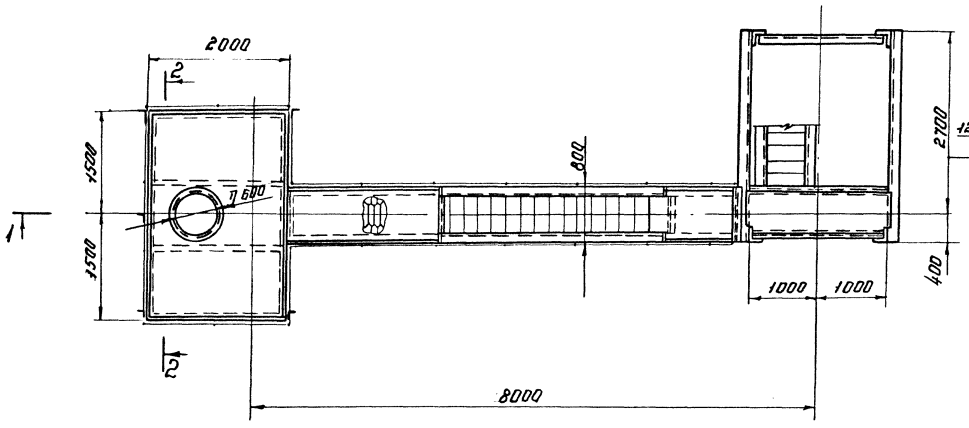
Примечания:

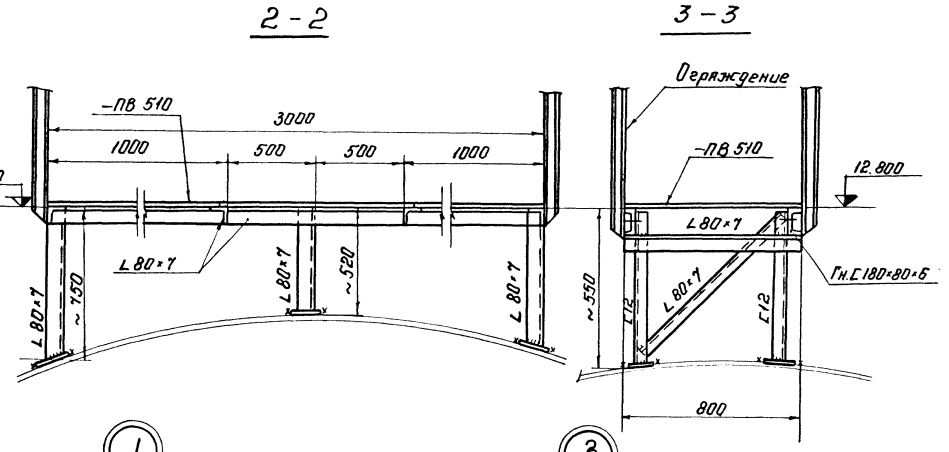
1. Рассматривать совместно с КМ-8, КМ-9.

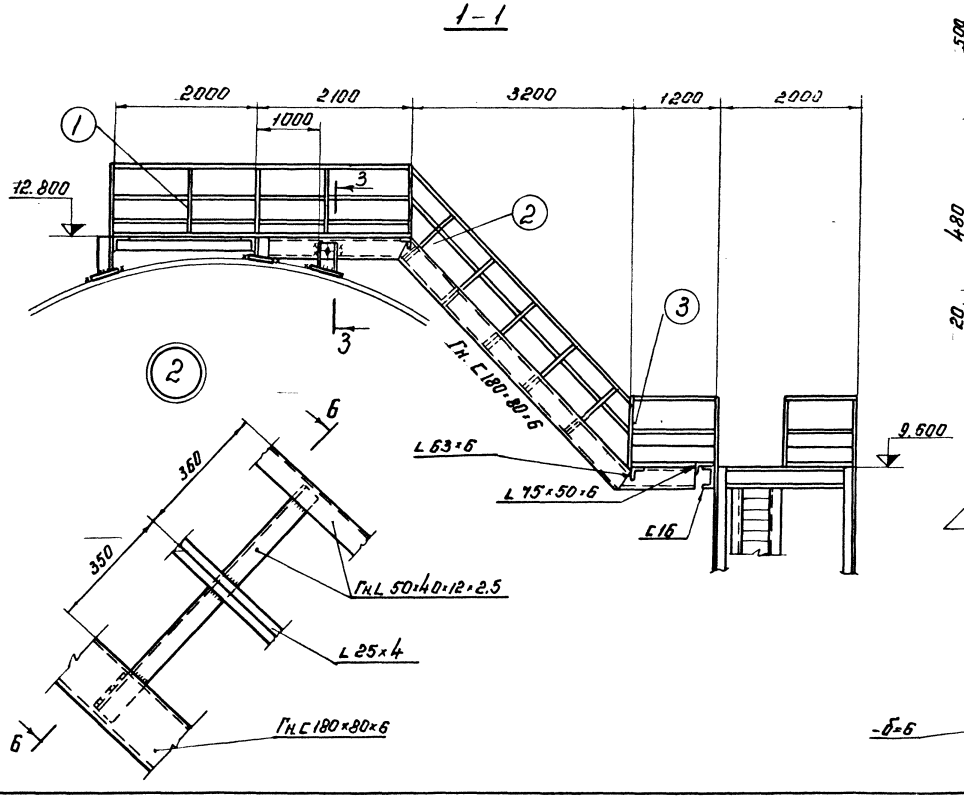
Директор	Мельников			ТП 707-1-8	
Гл. инж.	Кузнецов				
Нач. отд.	Темлинг.				
Гл. констр.	Максимец		X-77	Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит. ТР; Nº листа 10; К-60л-6
Гл. инж. пр.	Ризвенко			Шахтная лестница. Лист 3	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.
Рук. бриг.	Риттер				
Проверил	Зинина				
Исполнил	Жирнов				

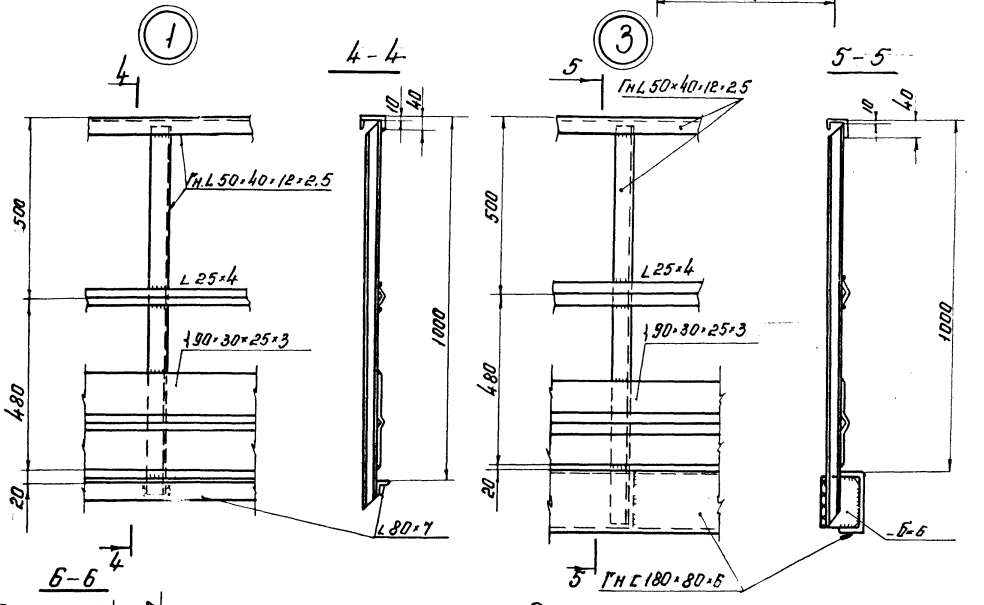
Инв. Nº подл. | Подп. и дата | Взам. инв. Nº

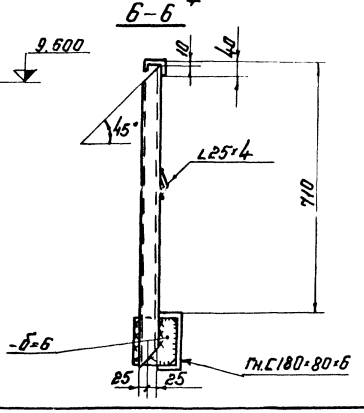
С подл. верно: Гл. инж. пр. Ризвенко; Рук. бригады Риттер











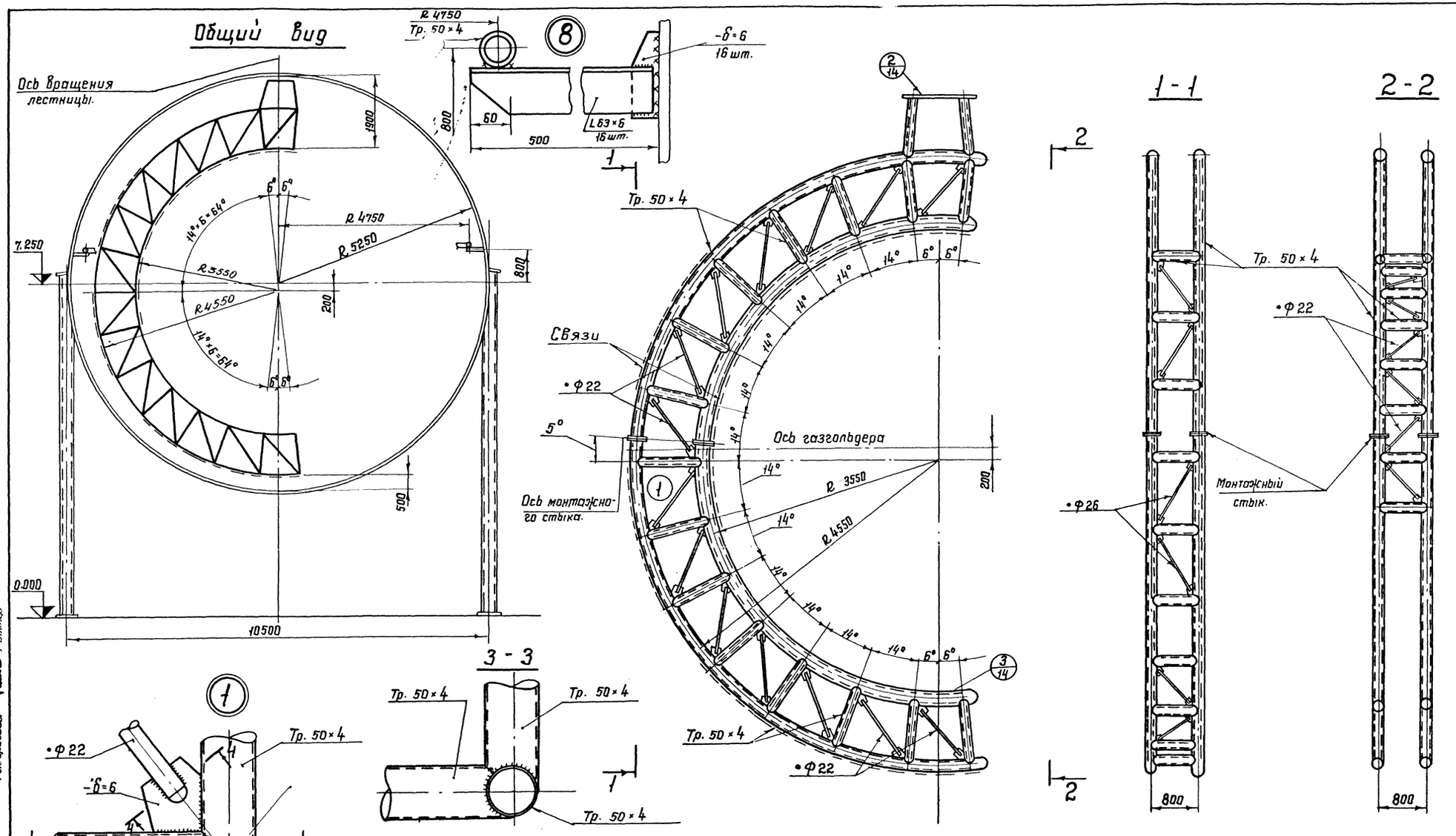
Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-5.
2. Все швы h=6 мм, кроме ограждений. Ограждения варить швом h=3 мм.

				ТП 707-1-8			
Директор	Мельников						
Гл.инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Топпинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит.	N: листа	К-во л-б
Гл. констр.	Максимец				ТП	11	
Гл.инж.пр.	Риздвенко		X-77				
Рук.бриг.	Риттер			Переходная площадка.	Ордена Трудового Красного Знамени. ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.		
Проверил	Зимина						
Исполнил	Жирнов						

С подл. верно: Гл.инж.пр. Риздвенко; Рук.бригады Риттер

Инв. № подл.	Подп. и дата
294081	



Примечания:

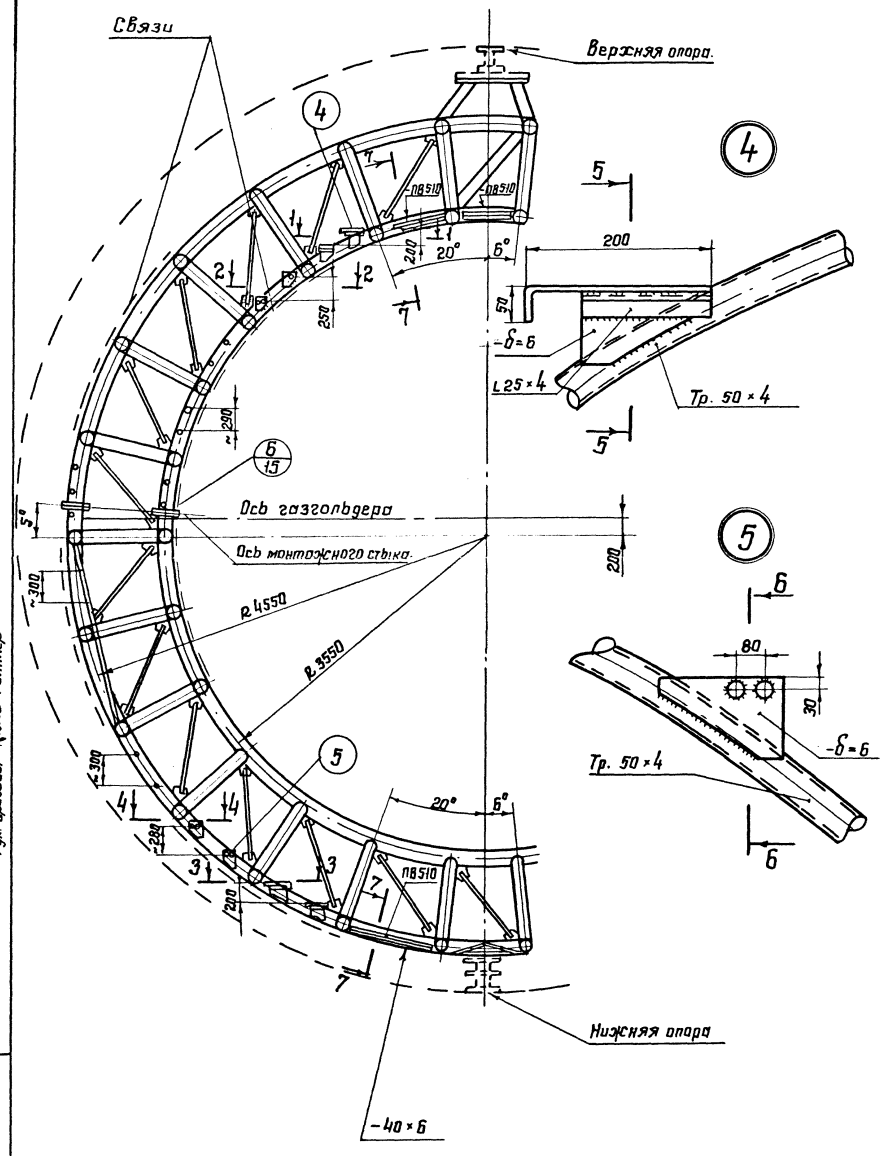
1. Общие примечания см. КМ-5
2. Все сварные швы h=4
3. Рассматривать совместно с КМ-13 ÷ КМ-15.

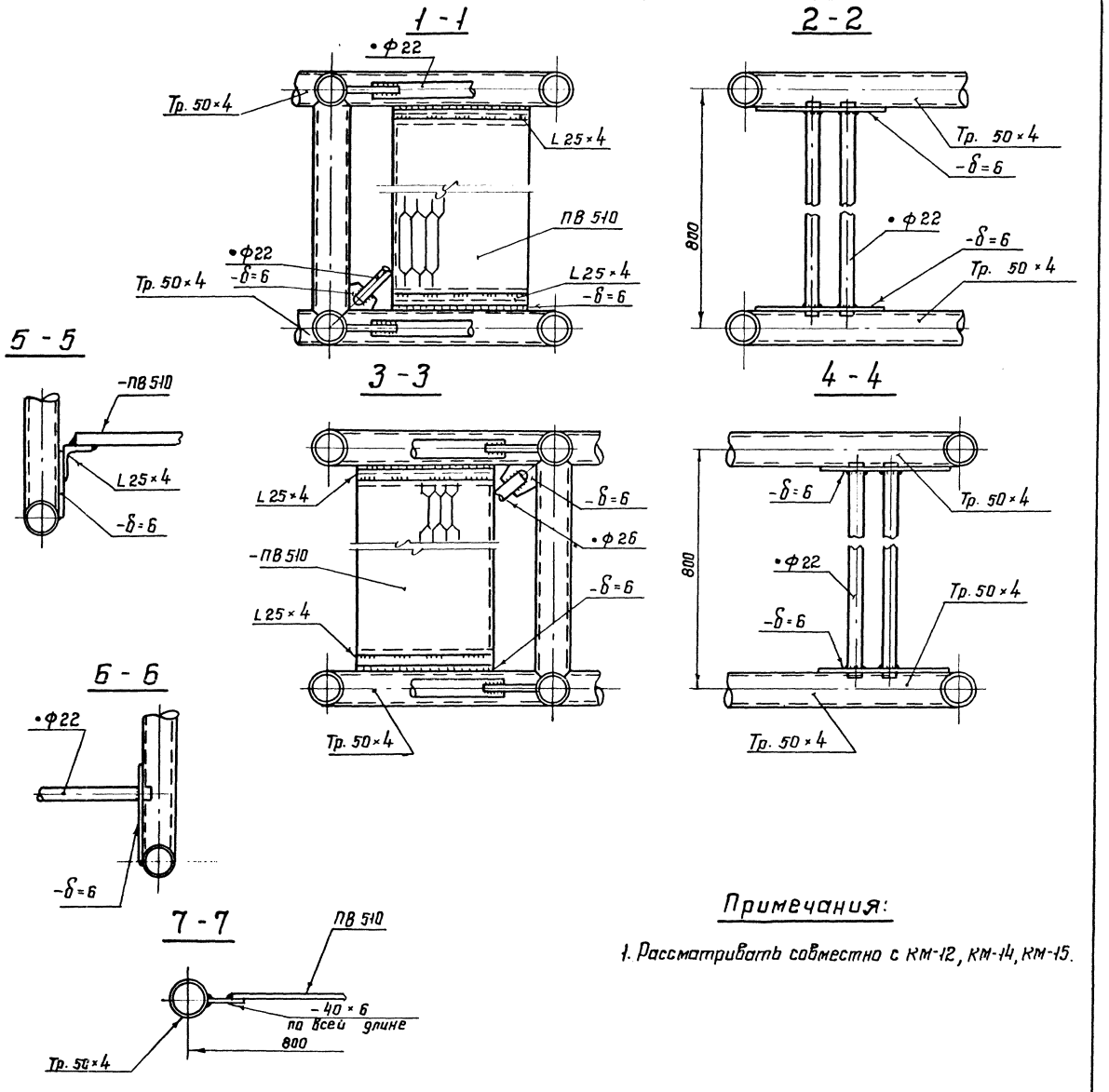
Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл.инж.ин.	Кузнецов			
Нач.отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см².
Гл.констр.	Максимец			Лит. ТР; Н.листа 12; К-во л-б
Гл.инж.пр.	Риздвенко		X-77	
Рук.бриг.	Риттер			Смотровая лестница Лист 1.
Проверил	Зимина			Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Нечаева			

С подл. верно: Гл.инж.пр. Риздвенко; Рук.бригады Риттер

Инв. № подл. 294081; Подпись и дата

Разбивка ступеней лестницы
(ферма N1 условно не показана)





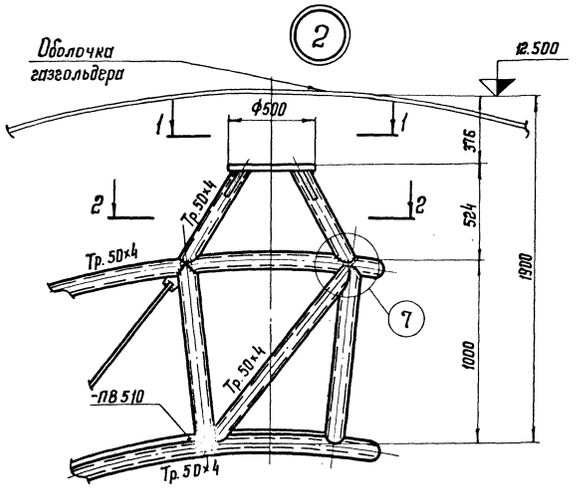
Примечания:

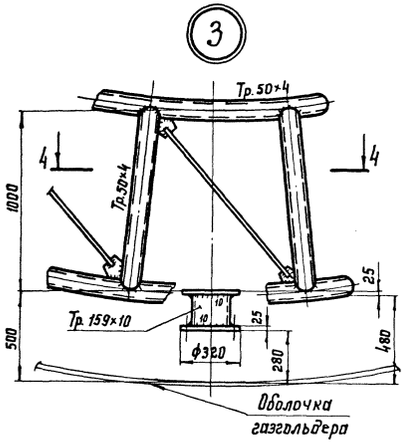
1. Рассматривать совместно с КМ-12, КМ-14, КМ-15.

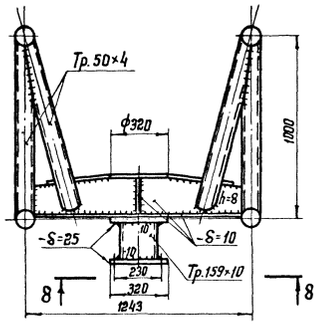
Директор	Мельников			ТП 707-1-8			
Гл. инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8кгс/см²	Лит	Н: листа	Кол. л-ов
Гл. констр.	Максимец				ТР	13	
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77	Смотровая лестница. Лист 2.	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Рук. бриг.	Риттер						
Проверил	Зимина						
Исполнил	Нечаева						

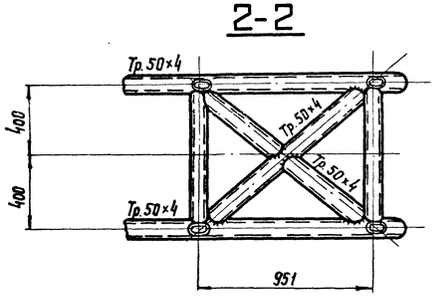
С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

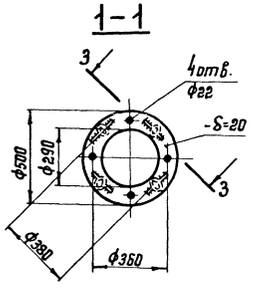
Инв. № подл.	Подпись и дата
294081	

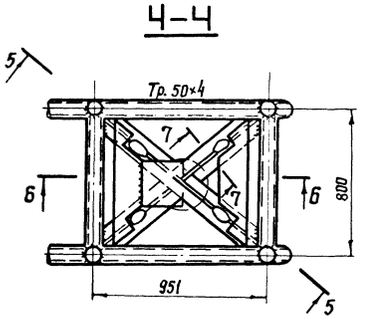


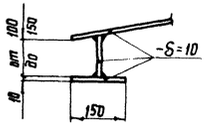


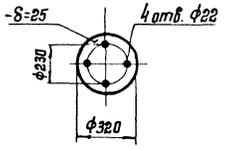






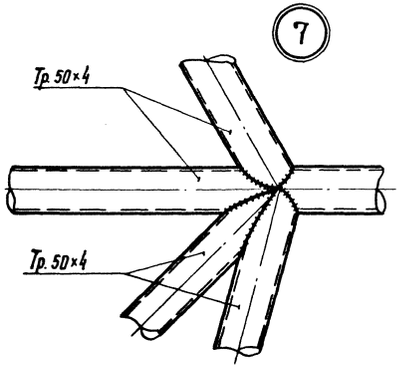


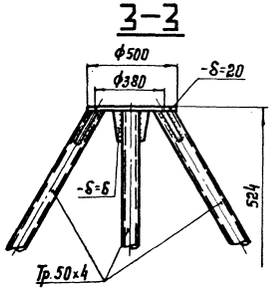


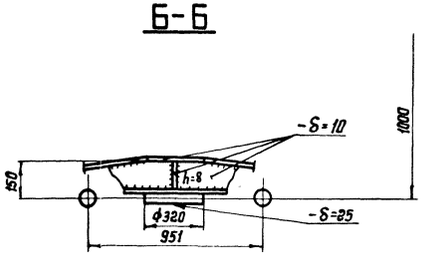


Примечания:

1. Рассматривать совместно с КМ-12, КМ-13, КМ-15.



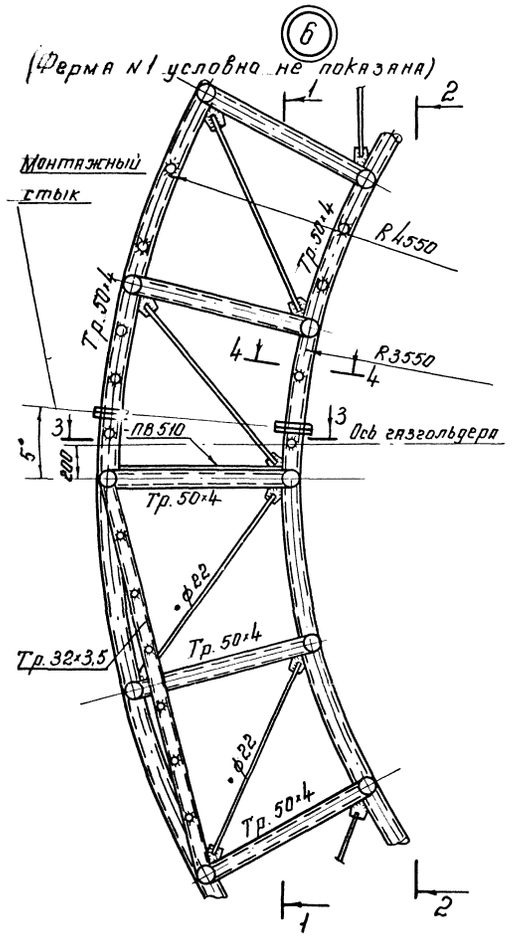


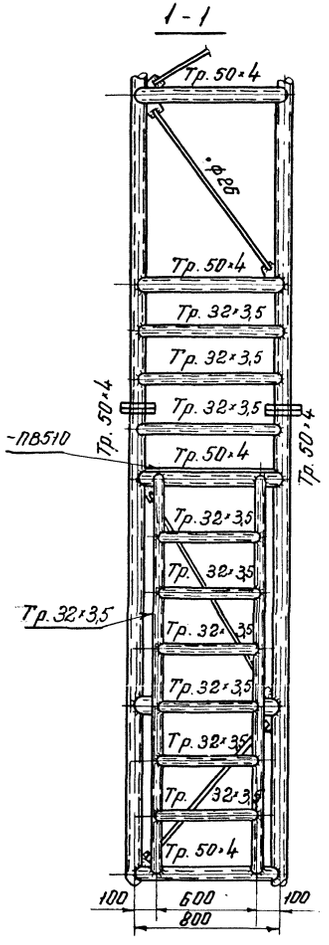


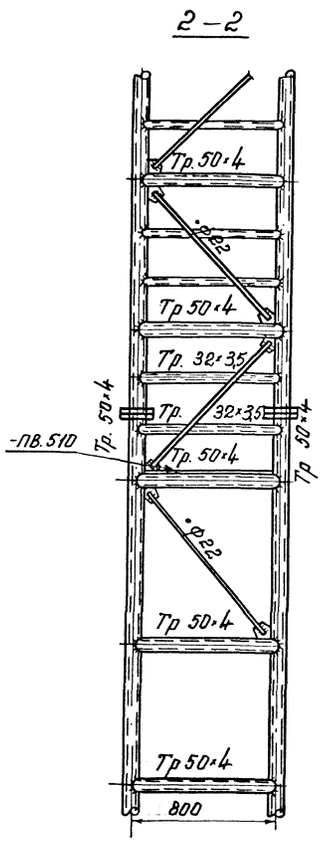
				ТП 707-1-8			
Директор	Мельников						
Гл. инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8 кгс/см².	Лит.	N: листа	К-во л-б
Гл. констр.	Максимец				ТР	14	
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77				
Рук. бриг.	Риттер			Смотровая лестница. Лист 3.	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Проверил	Зимина						
Исполнил	Нечаева						

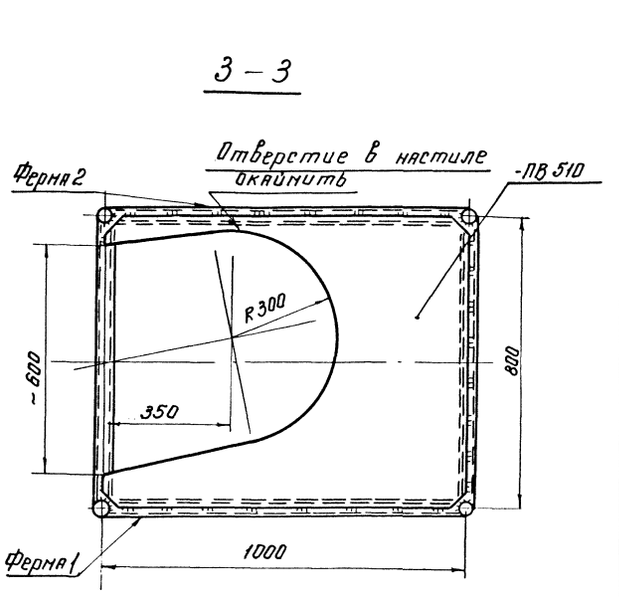
С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подпись и дата
294081	



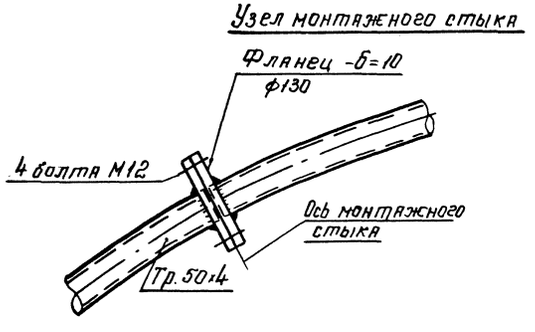


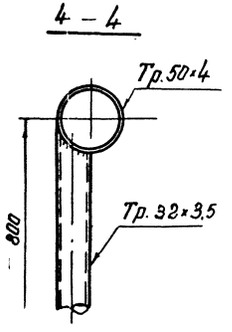




Примечания:

1. Рассматривать совместно с КМ-12÷КМ-14.



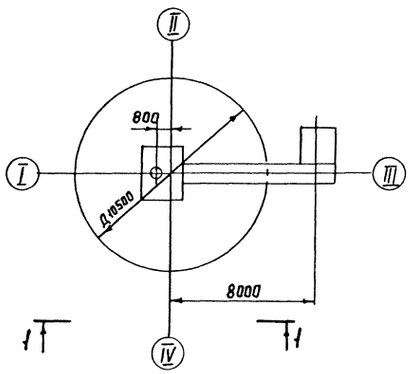


Директор	Мельников			ТП 707-1-8			
Гл. инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8кгс/см²	Лит.	N: листа	К-во л-б
Гл. констр.	Максимец				ТР	15	
Гл. инж. пр.	Риздвенко						
Рук. бриг.	Риттер			Смотровая лестница Лист. 4.	Ордена Трудового Красного Знамени. ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.		
Проверил	Зимина						
Исполнил	Нечаева						

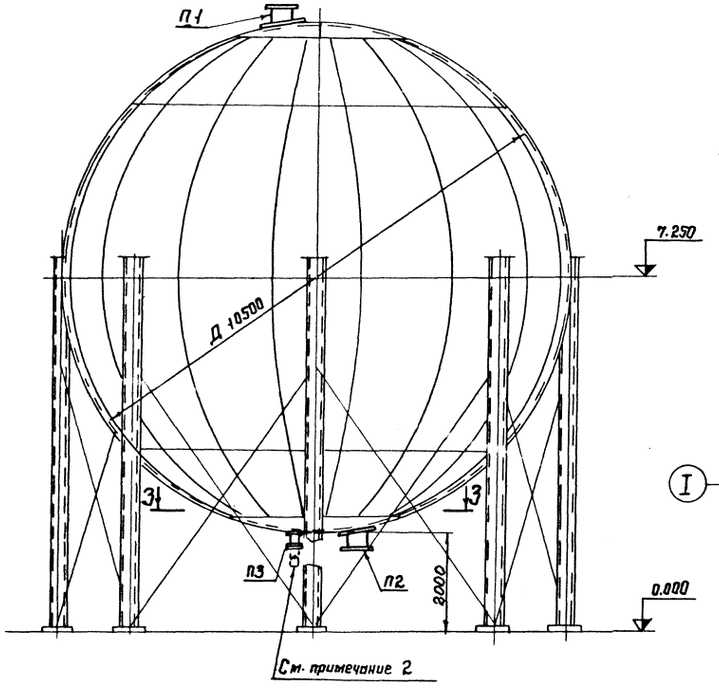
С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 24081 | Подп. и дата

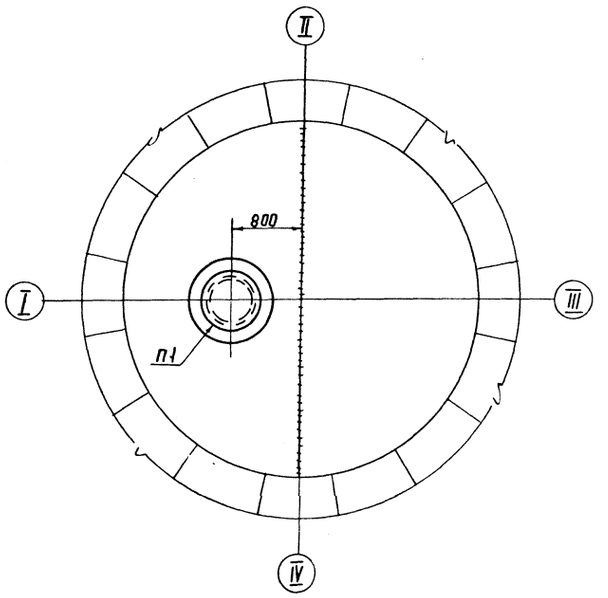
Схема расположения газгольдера.



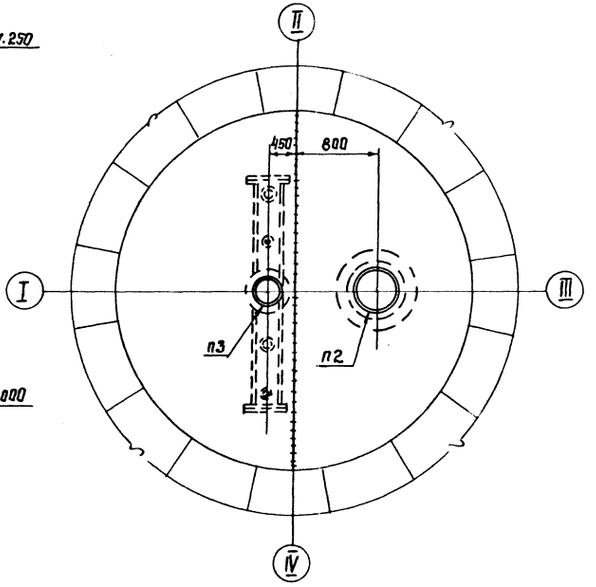
1 - 1



Расположение люка в верхней части газгольдера (2 - 2)



Расположение лаза и штуцеров в нижней части газгольдера (3 - 3)



Экспликация штуцеров и люков.

NN п/п	Наименование	Условный проход мм.	Условное давление кгс/см²	Кол-шт.	Масса кг. 1 шт.	Масса кг. всех	N: N: чертежей	Примечан.
П1	Люк с пробкой для пропарки.	500	16	1	322	322	17	
П2	Лаз с пробкой для пропарки	500	16	1	313	313	17	
П3	Штуцер для коллектора	250	16	1	77	77	17	
	Всего:					712		

Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-5.
2. К штуцеру П3 присоединяется коллектор; коллектор разрабатывает технологическая проектная организация и на данном чертеже он показан условно.
3. Если нет особых указаний, то врезка штуцеров в оболочку производится на монтаже после сварки оболочки.
4. Рассматривать совместно с КМ-17.

Директор	Тельников		
Гл. инж.	Кузнецов		
Нач. отд.	Томпинг		
Гл. констр.	Максимец		
Гл. инж. пр.	Риздвенко		X-77
Рук. бриг.	Риттер		
Проверил	Зимина		
Исполнил	Жирнов		

ТП 707-1-8

Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8 кгс/см².

Схема расположения штуцеров и люков.

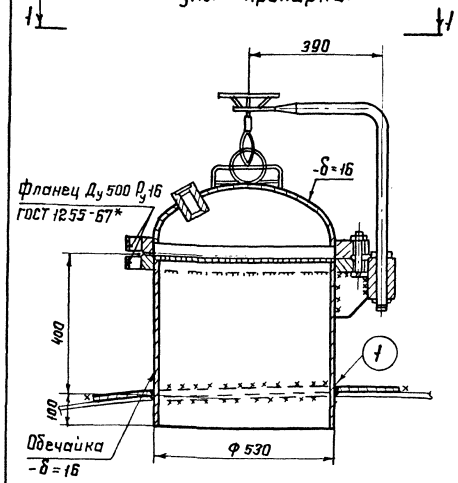
Лит	N: листа	К-во л.
тр	16	

Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва.

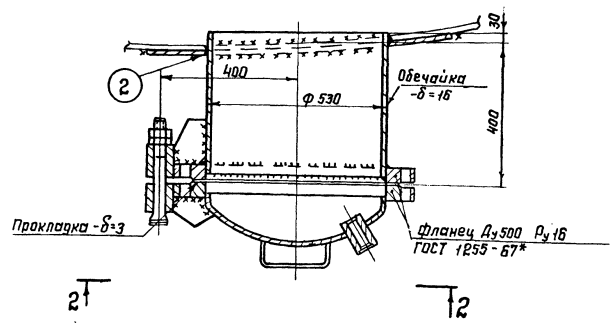
С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. N: подл.	Подпись и дата
294981	

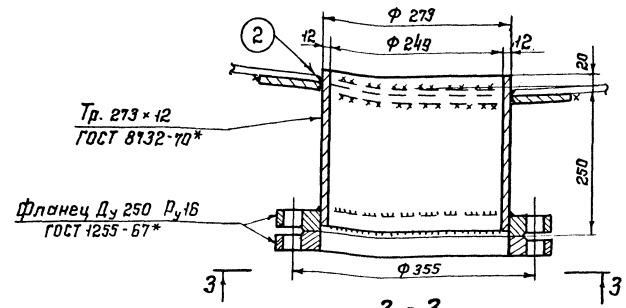
П1 Люк Ду 500 с пробкой для пропарки.



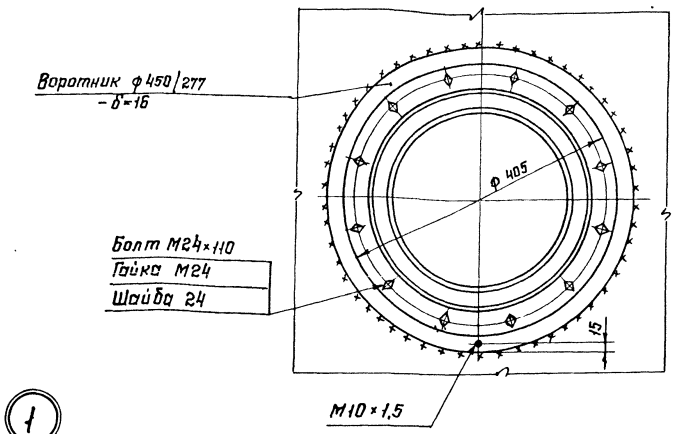
П2 Лаз Ду 500 с пробкой для пропарки.



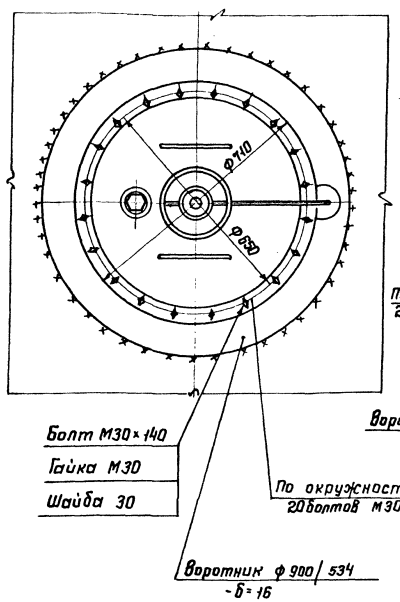
П3 Штуцер для коллектора Ду 250



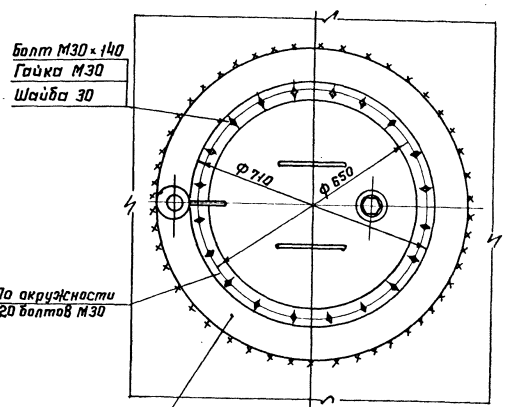
3 - 3

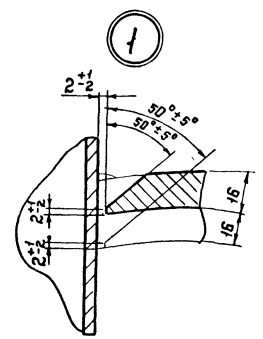


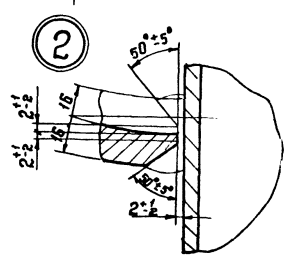
1 - 1



2 - 2







Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-5.
2. Люк и лаз Ду 500 по нормали Уралхиммаш.
3. Материал уплотняющих колец – паронит.
4. Воротники варить к оболочке швами h=10.
5. Рассматривать совместно с КМ-16.

Директор	Мельников		
Гл. инж.	Кузнецов		
Нач. отд.	Томлинг		
Гл. констр.	Максимец		
Гл. инжен.	Ризуденко		X-77
Рук. бриг.	Риттер		
Проверил	Зимина		
Исполнил	Жирнов		

ТП 707-1-8

Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см².

Узлы штуцеров.

Лит	Н листа	Кол. бо
ТР	17	

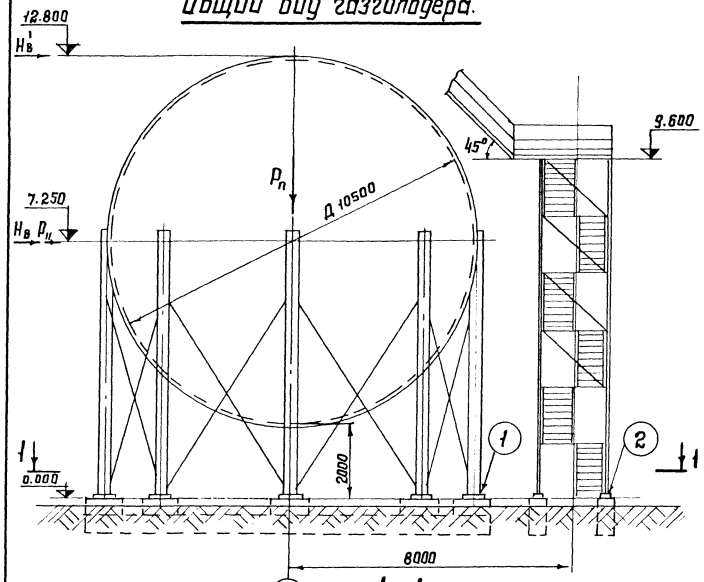
Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва

Инв. № подл. | Подпись и дата | 2.94081

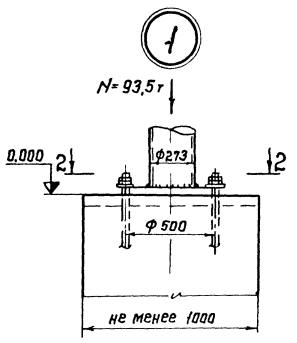
Стройинж. пр. Азаденко
Рук. бригады Риттер

Стройинж. пр. Азаденко
Рук. бригады Риттер

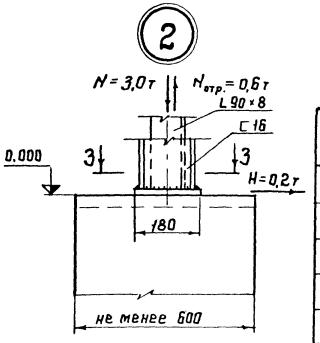
Общий вид газгольдера.



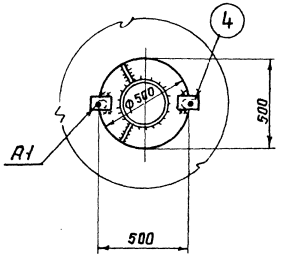
1-1



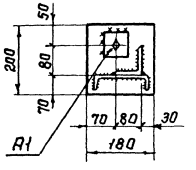
2-2



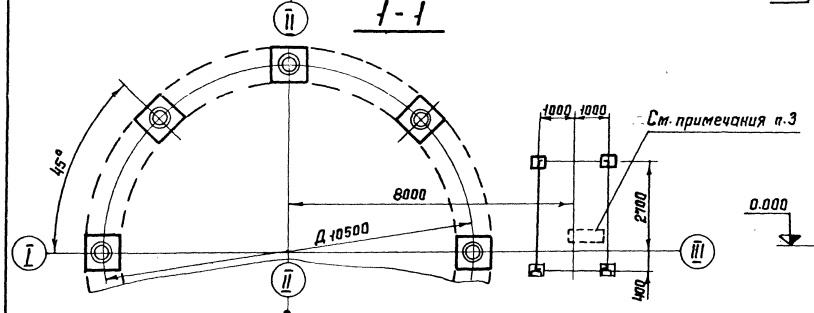
3-3



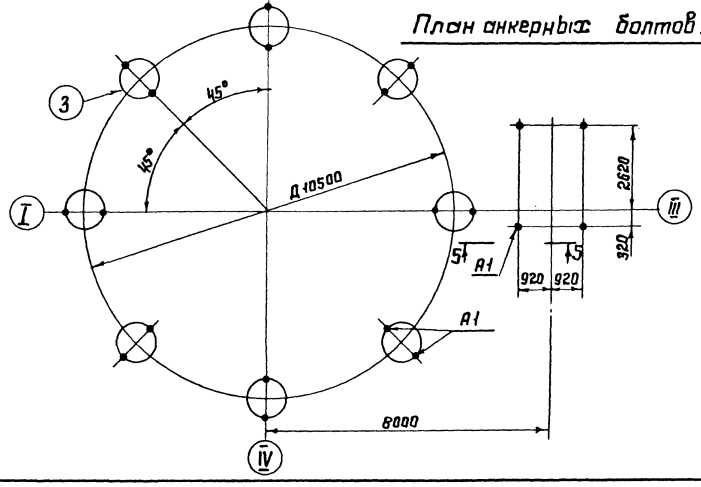
4-4

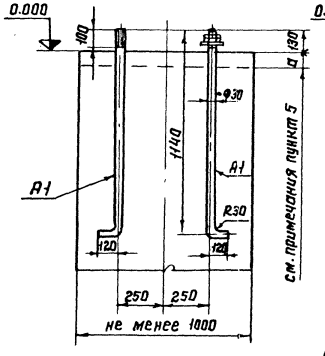


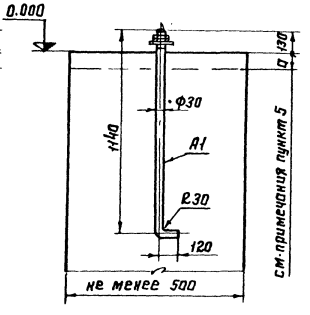
5-5

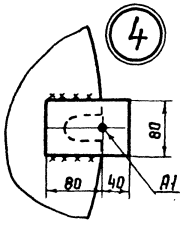


План анкерных болтов.









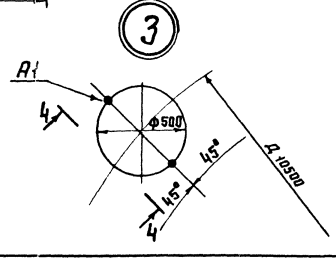


Таблица нагрузок на фундаменты (нормативных)

№№ п/п	Наименование нагрузок	Обозначение	Нормативная нагрузка т
1	Собственный вес оболочки	P_1	440
2	Вес оборудования	P_2	2,0
3	Вес продукта	P_3	6,4
4	Вес воды при испытании	P_4	606
5	Вес опор и связей	P_5	5,0
6	Вес лестницы и площадки	P_6	2,0
7	Полезная нагрузка	P_7	2,3
8	Вес внутренней смотровой лестницы	P_8	2,0
9	Снеговая нагрузка	P_9	8,45
10	Ветровая нагрузка	$H_в'$ $H_в$	0,15 3,65
11	Сейсмика (8 баллов)	H_c	10,7

Примечания:

1. Настоящий чертеж является заданием на проектирование фундаментов.
2. За отметку 0.000 принят низ стальных конструкций
3. Фундамент под стойки газгольдера рекомендуется кольцевой-ленточный. Высота наземной части, а также конструкция-фундамента со столбиками или без них определяется организацией проектирующей фундаменты.
   Для опирания нижнего марша шахтной лестницы предусмотреть отдельный фундамент, устанавливаемый по месту.
4. Расчетная вертикальная нагрузка на фундамент под стойкой $N = \frac{P_1+P_2+P_4+P_5+P_6+P_7+P_8+P_9}{8}$; усилия N и $N_{отр}$, показанные на узле 1 и 2, даны исходя из величин расчетных нагрузок.
5. Размер подливки „a" устанавливает организация, проектирующая фундаменты и ППР.
6. Рассматривать совместно с КМ-7.

Директор	Мельников			ТП 707-1-8
Гл.инж.	Кузнецов			
Нач.отд.	Томлинг			Шаровой газгольдер емк. 600м³ на давление 8 кгс/см²
Гл.констр.	Максимец			Лит. ТР; Н=листа 18; К-во л.
Гл.инж.пр.	Риздвенко		X-77	
Рук.бриг.	Риттер			План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.
Проверил	Зимина			Орден Трудового Красного Знамени. ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Жирнов			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 294081; Подпись и дата

Антикоррозионная защита шарового газгольдера.

Защита от коррозии элементов шарового газгольдера, предназначенного для хранения сжатого воздуха и азота, должна осуществляться в строгом соответствии со СНиП II-28-73 „Защита строительных конструкций от коррозии" (дополнение), СНиП III-18-75 „Правила производства и приемки работ." и СНиП II-23-76 "Правила производства и приемки работ. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозий." При этом способ защиты выбирается в зависимости от агрессивности среды. Для предприятий азотной промышленности она является среднеагрессивной.

При среднеагрессивной степени воздействия содержащихся в атмосфере воздуха газов на элементы металлоконструкций шарового газгольдера они должны быть защищены от коррозии металлизационно-лакокрасочными или лакокрасочными покрытиями.

I Защита элементов металлоконструкций шарового газгольдера металлизационно-лакокрасочными покрытиями

При нанесении металлизационно-лакокрасочных покрытий следует пользоваться "Руководством по долговременной защите строительных стальных конструкций металлизационными и металлизационно-лакокрасочными покрытиями", М., 1976.

Металлизационно-лакокрасочные покрытия представляют собой сочетание металлизационных и последующих лакокрасочных покрытий.

Металлизацию стальных конструкций, их элементов и деталей производят цинком или алюминием.

Лакокрасочные материалы, наносимые по металлизационным покрытиям, уплотняют их, закрывая поры, изолируют металлизационное покрытие от воздействия окружающей среды и тем самым отдаляют начало процесса коррозии. По защитным свойствам и долговечности металлизационно-лакокрасочное покрытие превосходит лакокрасочные покрытия, срок его службы составляет более 10 лет.

Поверхность элементов шарового газгольдера, предназначенная под металлизационно-лакокрасочное покрытие, в соответствии с требованиями СНиП II-28-73, должна иметь степень очистки по ГОСТ 9.025-74 не ниже второй.

В связи с этим подготовку поверхности под металлизационно-лакокрасочное покрытие следует производить путем дробеструйной или пескоструйной обработки. При этом поверхность одновременно очищается от ржавчины, окалины, загрязнений и приобретает необходимую шероховатость.

Удаление окалины, ржавчины и придание поверхности элементов газгольдера шероховатости, необходимой для хорошего сцепления с покрытием, следует производить колотой дробью

				ТП 707-1-8		
Директор	Мельников					
Гл. инж.	Кузнецов			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит. ТП	№ листа 19	Кол-во л.
Нач. отд.	Гаврилов					
Гл. констр.						
Гл. инж. пр.	Онасов					
Рук. фраг.				Антикоррозионная защита.	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва	
Проверил	Онасов					
Исполнил	Брузель					

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

С подл. верно: Гл. инж. пр. Лившиц Разбежко; Рук. бригады Брузель Алтер

ДЧК – 0.8 и ДЧК – 1.0 (ГОСТ 11964 – 66) или электрокорундовым шлифзерном № 80 и № 100 (ГОСТ 3647 – 59) при помощи пескоструйных или дробеструйных аппаратов.

Длительность перерыва между подготовкой поверхности и металлизацией должна быть минимальной. Предельно допустимый разрыв во времени между операциями подготовки поверхности и металлизации зависит от атмосферных условий и составляет при работе в закрытых помещениях 6 часов, на открытом воздухе в сухую погоду – 3 часа и под навесом в сырую погоду – 30 мин.

Во избежание потери прочности сцепления металлизационного покрытия с изделием недопустимо попадание на подготовленную поверхность влаги или образование на ней конденсата.

Учитывая необходимость проведения сварочных работ на монтажной площадке, при металлизации элементов металлоконструкций газгольдера следует оставлять свободную от покрытия полосу шириной 20 мм или же зачищать подлежащие сварке места от покрытия механическим способом с использованием стального или чугунного абразива или электрокорунда. В связи с предрасположенностью сварных швов и околошовной зоны к коррозии, их по возможности сразу после сварки с помощью беспыльных переносных пескоструйных аппаратов подвергают очистке от окислов и шлаков, а также металлизации аппаратами ручного типа.

Нанесение лакокрасочных материалов на металлизационное цинковое или алюминиевое покрытие во избежание загрязнения металлизированной поверхности рекомендуется производить сразу после металлизации. В случае наличия на поверхности жировых и других загрязнений удаление их производится смоченным уайт – спиритом пропиточным материалом, не оставляющим на поверхности металлизационного слоя волокон. Обильное смачивание растворителем не рекомендуется. Окраску следует производить после испарения растворителя.

Лакокрасочные материалы наносятся на конструкции одним из технически осуществимых методов.

Системы металлизационно – лакокрасочных покрытий для защиты от коррозии стальных конструкций шарового газгольдера следует выбирать по таблице 1.

				ТП 707-1-8			
Директор	Мельников						
Гл. инж.	Кузнецов						
Нач. отд.	Голубев			Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит	№ листа	К-во л-ов
Гл. констр.					ТР	19	
Гл. инж. пр.	Оносов						
Рук. бриг.				Антикоррозионная защита	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Проверил	Оносов						
Исполнил	Брузель						

С подл. верно: Гл. инж. пр. Рыздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подпись и дата
294081	

Таблица 1.

Системы металлизационно-лакокрасочных покрытий для защиты от коррозии стальных конструкций шарового газгольдера

Элементы конструкций газгольдера	Металлизационные покрытия		Лакокрасочные покрытия			
	металл	толщина, мкм	грунтовка *)	количество слоев	эмаль *)	количество слоев
1. Наружная и внутренняя стороны оболочки газгольдера, штуцера, люк, лаз, внутренняя смотровая лестница и др. узлы, устанавливаемые внутри шаровой оболочки.	Алюминий или цинк	150	ВЛ-02	1	ХВ-1100	3
			ВЛ-08		ХВ-785	
					ХВ-125	
					ХВ-784 (с 3-6% алюминиевой пудры,	
2. Стойки газгольдера со связями, шахтная лестница, площадка обслуживания.	Алюминий или цинк	150	ВЛ-02	1	ХВ-1100	2
			ВЛ-08		ХВ-785	
					ХВ-125	
					ХВ-124	
					КЧ-749	
					КЧ-172	
					ЭП-5116	
					ХВ-784 (с 3-6% алюминиевой пудры)	

*) Одна из рекомендуемых грунтовок и одна из рекомендуемых эмалей.

II. Защита от коррозии элементов металлоконструкций шарового газгольдера лакокрасочными покрытиями.

В связи с эксплуатацией шарового газгольдера в условиях среднеагрессивного воздействия содержащихся в атмосфере воздуха газов на стальные конструкции в соответствии с требованиями СН и П II-28-73 поверхность элементов металлоконструкций газгольдера перед нанесением лакокрасочных материалов должна иметь степень очистки по ГОСТ 9.025-74 не ниже второй. Такая степень очистки достигается дробеструйной или пескоструйной обработкой.

Длительность перерыва между подготовкой поверхности и окраской (грунтованием) при хранении изделий в помещении не должна превышать 24 часа, при хранении изделий на открытом воздухе — 6 часов.

На подготовленную поверхность элементов металлоконструкций газгольдера следует наносить фосфатирующую грунтовку ВЛ-023 (2 слоя) или 1 слой грунтовки ВЛ-02 (ВЛ-08) плюс 1 слой грунтовки ВЛ-023 (грунтовки ВЛ-02, ВЛ-08 и ВЛ-023 не ухудшают качество сварного шва).

Длительность перерыва между нанесением фосфатирующих грунтовок и последующих слоев лакокрасочного покрытия не должна превышать 6 месяцев.

При сборке элементов металлоконструкций газгольдера

			ТП 707-1-8		
Директор	Мельников				
Гл. инж.	Кузнецов				
Нач. отд.	Голубев		Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит. ТП	Масштаб 19
Гл. констр.					
Гл. инж. пр.	Онобов				
Рук. бригады			Антикоррозионная защита	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва	
Проверил	Онобов				
Исполнил	Брузгель				

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

Гл. инж. пр. Лейбенко
Рук. бригады Ким С Ритер

Спода верно:

на монтажной площадке следует произвести очистку сварных швов и мест повреждения покрытия дробеструйной или пескоструйной обработкой. Затем на очищенную поверхность после обдувки сжатым воздухом следует нанести 1 слой грунтовки ВЛ-02 (ВЛ-08) или ВЛ-023.

Лакокрасочные материалы рекомендуется наносить на конструкции любым технически осуществимым и экономически целесообразным способом.

Перечень рекомендуемых лакокрасочных материалов дан в таблице 2.

Полная защита от коррозии металлоконструкций шарового газгольдера должна осуществляться в соответствии с таблицей 3.

Таблица 2

Перечень рекомендуемых лакокрасочных материалов

№ п/п	Лакокрасочный материал	ГОСТ или ТУ
1.	Грунтовка ВЛ-02	ГОСТ 12707-67 или ГОСТ 5.1414-72
2.	Грунтовка ВЛ-08	ГОСТ 12707-67
3.	Грунтовка ВЛ-023	ГОСТ 12707-67 или ГОСТ 5.1414-72
4.	Грунт-шпатлевка ЭП-00-10	ГОСТ 10277-76
5.	Грунтовка ХС-068	ТУ 6-10-820-75
6.	Грунтовка ХС-010	ГОСТ 9355-60
7	Грунтовка ХВ-050	МРТУ 6-10-934-70
8.	Эмаль ХВ-1100	ГОСТ 6993-70
9.	Эмаль ХВ-125	ГОСТ 10144-62
10.	Эмаль ХВ-785 (бывш. ХСЭ)	ГОСТ 7313-75
11.	Лак ХВ-784 (бывш. ХСЛ)	ГОСТ 7313-75
12.	Эмаль ХВ-124	ГОСТ 10144-62
13.	Эмаль КЧ-749	МРТУ 6-10-795-69
14.	Эмаль КЧ-172	МРТУ 6-10-819-69
15.	Эмаль ЭП-5116	ТУ 6-10-1369-73
16.	Эмаль ЭП-773	ТУ 6-10-1152-71
17	Пудра алюминиевая пигментная	ГОСТ 5494-71
18	Бензин растворитель для лакокрасочной промышленности (уайт-спирит).	ГОСТ 3134-52

Директор	Мельников		ТП 707-1-8	
Гл. инж.	Кузнецов			
Нач. отд.	Голубев		Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²	Лит. ТР; № листа 19; К-во л-ов
Гл. констр.				
Гл. инж. пр.	Оносов			
Рук. бриг.			Антикоррозионная защита	Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Проверил	Оносов			
Исполнил	Брузель			

С подл. верно: Гл. инж. пр. Ридвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл.	Подпись и дата
294081	

Таблица 3.

Системы лакокрасочных покрытий

Элементы конструкций шарового газгольдера	Фосфатирующая грунтовка, наносимая на очищенный металл: Вариант *)	Фосфатирующая грунтовка, наносимая на очищенный металл	Основная грунтовка, наносимая по фосфатирующей грунтовке: Вариант *)	Основная грунтовка, наносимая по фосфатирующей грунтовке	Эмаль или лак, наносимые по основной грунтовке: Вариант *)	Эмаль или лак, наносимые по основной грунтовке
1. Наружная и внутренняя стороны оболочки газгольдера, штуцера, люк, лаз, внутренняя смотровая лестница и др. узлы, устанавливаемые внутри шаровой оболочки.	1	2 слоя ВЛ-023	1.	1 слой ХС-068	1.	3 слоя ХВ-125
					2.	2 слоя ХВ-784 (с 3-6% алюминиевой пудры ПАП-2) плюс 1 слой ХВ-784.
	2.	1 слой ВЛ-02 (ВЛ-08) плюс 1 слой ВЛ-023	2.	1 слой ХС-010	3.	2 слоя ЭП-00-10 плюс 2 слоя ЭП-773.
			3.	1 слой ХВ-050	4.	3 слоя ХВ-1100
					5.	2 слоя ХВ-785 плюс 1 слой ХВ-784.
2. Стойки газгольдера со связями, шахтная лестница, площадка обслуживания.	1	2 слоя ВЛ-023	1	1 слой ХС-068	1	3 слоя ХВ-125
					2.	2 слоя ХВ-784 (с 3-6% алюминиевой пудры ПАП-2) плюс 1 слой ХВ-784.
	2.	1 слой ВЛ-02 (ВЛ-08) плюс 1 слой ВЛ-023	2.	1 слой ХС-010	3.	2 слоя ЭП-00-10 плюс 2 слоя ЭП-773.
			3.	1 слой ХВ-050	4.	3 слоя ХВ-1100
					5.	2 слоя ХВ-785 плюс 1 слой ХВ-784.
					6.	3 слоя КЧ-749
					7.	3 слоя КЧ-172
					8.	2 слоя ЭП-5116.

*) Выбирается один из вариантов фосфатирующей грунтовки, один из вариантов основной грунтовки и один из вариантов эмали (лака)

Директор	Мельников		ТП 707-1-8
Гл. инж.	Кузнецов		
Нач. отд.	Голубев		Шаровой газгольдер емк. 600 м³ на давление 8 кгс/см²
Гл. констр.			Лит: ТР; № листа: 19; К-ва л-ов
Гл. инж. пр.	Онасов		
Рук. бриг.			Антикоррозионная защита.
Проверил	Онасов		Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва
Исполнил	Брузель		

С подл. верно: Гл. инж. пр. Риздвенко; Рук. бригады Риттер

Инв. № подл. 22 | Подпись и дата 81

gost.e-ecolog.ru