

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ  
705-4-77с

ШАРОВОЙ РЕЗЕРВУАР  
ЕМКОСТЬЮ 2000 М<sup>3</sup> НА ДАВЛЕНИЕ 6 КГС/СМ<sup>2</sup>  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО АММИАКА

АЛЬБОМ I

Стальные конструкции. Пояснительная записка. Чертежи.

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

705-4-77с

ШАРОВОЙ РЕЗЕРВУАР  
ЕМКОСТЬЮ 2000 М<sup>3</sup> НА ДАВЛЕНИЕ 6 КГС/СМ<sup>2</sup>  
ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЖИДКОГО АММИАКА

АЛЬБОМ I

СОСТАВ ПРОЕКТА

АЛЬБОМ	I	Стальные конструкции. Пояснительная записка. Чертежи
АЛЬБОМ	II	Стальные конструкции. Проект производства работ. Пояснительная записка. Чертежи
АЛЬБОМ	III	Стальные конструкции. Проект производства работ. Приспособления. Оснастка.
АЛЬБОМ	IV	Тепловая изоляция для климатических районов со средней максимальной температурой окружающего воздуха не выше 25°С.
часть 1		Пояснительная записка. Чертежи.
часть 2		Сварочные чертежи. Детали.
АЛЬБОМ	IV/1	Тепловая изоляция для климатических районов со средней максимальной температурой окружающего воздуха свыше 25 до 36°С.
часть 1		Пояснительная записка. Чертежи.
часть 2		Сварочные чертежи. Детали.
АЛЬБОМ	V	Тепловая изоляция. Проект производства работ. Пояснительная записка. Чертежи.
АЛЬБОМ	VI	Сметы.

РАЗРАБОТАН

Ордена Трудового Красного Знамени  
институтом ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ  
ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА  
Главный инженер проекта

*Мельников*  
*И. Прохоров*

Мельников  
Риздвенко

*Рабочие чертежи  
утверждены и введены в действие  
с 1 марта 1978 года письмом Минмонтажспецстроя  
от 27 февраля 1978 года № 16-4-47/1370.*

## Содержание альбома

Наименование листов	№№ листов	№№ страниц
Титульный лист		1
Содержание альбома	1	2
Пояснительная записка	2	3-7
Расчет конструкции	3	8-9
Техническая спецификация стали Установка одного резервуара	4	10
Техническая спецификация стали. Установка двух резервуаров	5	11
Техническая спецификация стали. Установка четырех резервуаров.	6	12
Общий вид. Установка одного резервуара.	7	13
Общий вид. Установка двух резервуаров	8	14
Общий вид. Установка четырех резервуаров.	9	15
Раскрой оболочки.	10	16
Опоры резервуара и узлы.	11	17
Шахтная лестница. Общий вид.	12	18
Шахтная лестница. Схема марша.	13	19
Шахтная лестница. Узлы.	14	20
Шахтная лестница. Марши и площадки.	15	21
Шахтная лестница. Детали узлов.	16	22
Кольцевая и переходная площадки. Установка одного и двух резервуаров.	17	23

Наименование листов	№№ листов	№№ страниц
Кольцевая и переходная площадки Установка четырех резервуаров.	18	24
Подъемные устройства	19	25
Смотровая лестница. Общий вид.	20	26
Смотровая лестница. Разрезы и узлы.	21	27
Смотровая лестница. Разрезы и узлы.	22	28
Смотровая лестница. Разрезы и узлы.	23	29
Схема расположения штыцеров и люков. Экспликация штыцеров и люков.	24	30
Схема расположения штыцеров и люков. Схемы установок резервуаров.	25	31
Узлы штыцеров и люков.	26	32
Узлы штыцеров и люков.	27	33
Узлы штыцеров и люков.	28	34
План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.	29	35
План анкерных болтов и нагрузки на фундамент. Таблица нагрузок.	30	36
План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.	31	37
Опоры резервуара и узлы. Сейсмика.	32	38

### Условные обозначения, принятые в проекте:

- ◆ болт постоянный      ————— шов заводской
- ◆ болт монтажный      - - - - - 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. Рыжов, А. Рызденко

ТН-705-4-77с			
Изм.	Лист	№	Континент
1	1	1	1
Исполнитель	Мельников	В.И.	И.И.
В. инж.	Кузнецов	В.И.	И.И.
Нач. лит.	Томашко	В.И.	И.И.
В. конструктор	Михайленко	В.И.	И.И.
В. инж.	Рызденко	В.И.	И.И.
В. инж.	Рызденко	В.И.	И.И.
Проектировщик	Иванов	В.И.	И.И.
Утвердил	Петрова	В.И.	И.И.

Шаровой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> на давление 6 кгс/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака

Лист 1 из 32

Цифра в графическом значении (ИНИПРОЕКТ) — код конструкции

Содержание альбома.

Изм. № 1 от 10/11/75

### I. Общая часть

Типовой проект шарового резервуара емкостью 2000 м<sup>3</sup> на давление Р<sub>изб.</sub> = 6 кгс/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака разработан на основании планов государственной работы по типовому проектированию на 1971-1978 г.г., утвержденных Постановлениями Госстроя СССР 28 октября 1976 г. и 179 и 16 декабря 1977 г. №210, в соответствии с заданием на разработку типового проекта, утвержденного Минхимпромом 4 февраля 1977 г. и согласованным Госстроем СССР 8 февраля 1977 г.

### II. Задание на проектирование

- Стадия разработки: рабочие чертежи.
- Исходные данные для проектирования:
1. Хранимый продукт: жидкий аммиак.
  2. Плотность продукта при температуре 10°С - 624,7 кг/м<sup>3</sup>
  3. Внутреннее избыточное давление в газовой пространстве в кгс/см<sup>2</sup> и температура хранения аммиака не более плюс 13°С.
  4. Вакуум не более 2000 мм. вод. ст.
  5. Коэффициент заполнения 0,85
  6. Диаметр резервуара, конструкция лестниц, обслуживающих площадок, средства механизации согласно техническому проекту
  7. Область применения типового проекта: район со средней температурой наружного воздуха холодной пятидневки минус 40°С и выше, абсолютная минимальная температура окружающего воздуха минус 50°С.
  8. Снеговая нагрузка - 200 кг/м<sup>2</sup> - V район.
  9. Ветровая нагрузка 70 кгс/м<sup>2</sup> - V район.
  10. Нагрузка от теплоизоляции шаровой оболочки 12 кгс/м<sup>2</sup>.
  - н. Сейсмичность по 6 баллов и до 8 баллов.

### III. Материал конструкций

а) материал оболочки, воротников, фланцев, патрубков, заплушек и бобышек - низколегированная сталь для сосудов, работающих под давлением, марки 09Г2С по ГОСТ 5520-69\* с требованием ударной вязкости не менее 3 кгс/см<sup>2</sup> при отрицательной

температуре минус 70°С и после механического старения;

- б) Материал опорных конструкций резервуара включая трубы - сталь марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19282-75;
- в) Материал труб элементов внутренней смотровой лестницы - сталь 20 марганцевая спокойная для сварных конструкций по ГОСТ 1050-74 с механическими характеристиками согласно таблицы I ГОСТ 8731-74\*;
- г) Материал внутренней смотровой лестницы (кроме труб), площадок, лестниц, ограждений: сталь ВСтЗкп2 по ГОСТ 380-77\*
- д) Материал болтов и гаек: сталь марок 30ХМА, 40Х по ГОСТ 4543-74

### Сварные соединения

1. Все сварные швы оболочки выполнить двусторонней 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, обеспеченных 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. 52 СНиП II-V. 3-72 1974 г.

Шк. № 157. Подпись и дата 30/157

				ТН-705-4-77с		
Имя	Долг	Подпись	Дата	Шаровой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.	Лит. П 2	Лист 2
Инженер	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.			
Ст. инж.	К.К.К.	К.К.К.	К.К.К.			
Инж. вст.	Т.Т.Т.	Т.Т.Т.	Т.Т.Т.			
Инж. констр.	М.М.М.	М.М.М.	М.М.М.			
Инж. спец. пр.	Р.Р.Р.	Р.Р.Р.	Р.Р.Р.			
Инж. пров.	Д.Д.Д.	Д.Д.Д.	Д.Д.Д.			
Прораб. пр.	Р.Р.Р.	Р.Р.Р.	Р.Р.Р.			
Статистик	В.В.В.	В.В.В.	В.В.В.			
				Пояснительная записка		
				ИЗДАНИЕ ТРУБОВОГО КОМПЛЕКТА		

### IV. Конструкции шарового резервуара

генеральные размеры резервуара приняты следующие:

- внутренний диаметр шара 16000 мм;
- геометрический объем шара 2145 м<sup>3</sup>;
- расстояние от низа (внутренней поверхности) резервуара до низа опорной плиты стойки 3000 мм.

#### Оболочка

Листы оболочки приняты одной толщины 20 мм. Раскрой меридиональный, по большому кругу устанавливается 24 лепестка.

По характеру своей работы резервуар не имеет циклической нагрузки.

#### Опоры

Для резервуара приняты опоры в виде 12 вертикальных стоек, примыкающих к оболочке по касательной. Число стоек выбрано кратным числу лепестков. Сечение стойки — горячекатанная труба 426×14. Верхний конец стойки при помощи подкладного листа приваривается к оболочке, нижний — к опорной плите.

Между стойками предусмотрены диагональные связи из круглой стали с натяжными приспособлениями. Величина первоначального натяжения диагонали 1,0 т. Опорная плита стойки устанавливается на железобетонный фундамент и крепится к нему анкерными болтами.

#### Площадки и лестницы

В проекте рассмотрены 3 варианта установки шаровых резервуаров: одноя, двух и четырех шаровых резервуаров. Каждый резервуар имеет верхнюю кольцевую площадку. Для варианта установки двух и четырех резервуаров предусмотрены переходные, между кольцевыми, площадки.

Шахтная лестница имеет габаритные для ж.д. перевозки размеры, целиком изготавливается на заводе.

Лестничные марши и площадки ограждены перилами. Выход из шахты принят прямой.

На шахте установлены горизонтальные распорки с консолями для крепления трубопроводов.

Переходные площадки устанавливаются между шахтной лестницей и кольцевой площадкой. Ширина площадки 1000 мм.

Площадка рассчитана на движение тележки с грузом 0,5 т, имеет просечно-вытяжную настил и ограждена перилами.

На консольные балки, установленные снизу переходной площадки, опираются тесно-логические трубопроводы. В проекте учтена вертикальная нагрузка на консоли от трубопроводов согласно заданию.

Кольцевая площадка предназначена для обслуживания оборудования, установленного на вершине шара.

Наружный диаметр площадки 6,0 м;

внутренний — " — " — " 3,0 м.

Настил просечно-вытяжной, площадка ограждена перилами.

Внутренняя смотровая лестница состоит из решетчатого каркаса трубчатых профилей.

Внутри каркаса размещаются лестницы и площадки. Каркас крепится на опоры вращения, расположенных в полнотах шара (по центру днища).

Предусматривается бронека. Опоры вращения внутренней смотровой лестницы принимаются по чертежам ОКМ-1835 (изделие 923) ЦНИИПроектстальконструкция.

В конструкции смотровой лестницы использована авторская свидетельства №389233 от 13 апреля 1977 г.

Выход обслуживающего персонала внутрь (парожнега) шара возможен только через нижний лаз, через него же производится вход наружу.

#### Приспособления для подъема грузов

а) Для подъема грузов (монтаж и демонтаж оборудования) проектом предусмотрена установка наверху шахтной лестницы — крана укосины грузоподъемностью 0,5 т по чертежам института Гипрогазучк.

б) Для подъема и перемещения грузов над шаром в пределах кольцевой площадки устанавливается подвесная ручная кран-балка грузоподъемностью 0,5 т.

Шир. в мм. Высота в мм. 3075

				ТН-705-4-77с		
Иск. лист	№ документа	Подпись	Дата			
Директор	Мельников	С.С.				
Инж. ин.	Кузнецов	В.И.				
Инж. отв.	Томилко	В.В.				
Инж. отв.	Маковец	И.И.		Шаровый резервуар отв. 2000 м <sup>3</sup> на движение тележки для хранения жидкого аммиака.	Лист	Лист
Инж. пр.	Руденко	В.И.			Р	2
Инж. впр.	Риттер	Г.И.				
Прораб	Руденко	В.И.				
Установил	Риттер	Г.И.				
				Пояснительная записка		Издана в количестве 1 экземпляра с Москвы

Поддерживающая конструкция предусмотрена на четырех стойках, которые опираются на оболочку резервуара.

в) Для горизонтального перемещения грузов от шахтной лестницы до кольцевой площадки предусмотрена тележка с обрезиненными колесами.

Примечание: Ручную краи-балку, краи-укосину, тележку, лебедку учитывает в своей спецификации технологический проектный институт.

Защита опорных стоек от пожара не требуется.

V Учет сейсмичности.

Согласно заданию на проектирование разработана конструкция резервуара для районов с сейсмичностью б баллоб и в баллоб.

По сравнению с обычными нагрузками учет сейсмичности в баллоб потребовал: увеличения сечения диагональных связей между стойками опор и усиления их крепления.

Дополнительно указаны нагрузки на фундамент от сейсмических воздействий.

VI Технологические штуцера.

а. Размещение технологических штуцеров шаровой резервуаров выполнено по заданию Цирковского филиала ГИП и приведено на чертежах.

б. На каждом резервуаре предусмотрены:

Сверху резервуара:

- люк с пробкой для пропарки (резьба 2" трубная) с условным проходом 500 мм.

- пятачок (условный проход 1000 мм), на эллиптической крышке которого расположены штуцера: для КИП (условный проход 100 мм) - 2 шт; для входа и выхода жидкого аммиака (условный проход 100 мм); для предохранительного клапана (условный проход 100 мм) - 2 шт; для выхода газобразного аммиака (условный проход 200 мм); бабышка для манометра М 20-1.5. К штуцеру входа и выхода жидкого аммиака присоединена гибкая труба (условный проход 100 мм), доходящая до низа резервуара.

Установка на газовой нескольких штуцеров на одной крышке упрощает монтажные работы.

Снизу резервуара:

- лаз (условный проход 500 мм) со штуцером для дренажа (условный проход 50 мм) и бабышкой для манометра. Лаз состоит из удлиненного пятачка с приварен-

ной эллиптической крышкой. Разъем осуществляется путем реза пятачка и последующей сварки.

- штуцер выхода жидкого аммиака (условный проход 100 мм).

3. Согласно заданию штуцера изготавливаются с приваренными фланцами и ответными деталями в сборе.

4. Для фланцевых соединений приняты стальные фланцы, приваренные встык по ГОСТ 12831-57\*

5. Приспособления для открывания крышки люка в проекте приняты по аналогии с нормалью Уралхиммаша.

6. Обработка отверстий в оболочке для установки штуцеров производится на монтаже после окончания сварки оболочки и установки её на опоры.

7. Расположение штуцеров на оболочке задано координатными осями. Расположение штуцеров во втором резервуаре относительно осей II - IV обратное.

8. Разделка кромок в оболочке для приварки штуцеров назначена из условия сведения к минимуму потолочной сварки. Обращается внимание на необходимость здесь ручной подварки корня шва.

VII Теплоизоляция.

Теплоизоляция шаровой оболочки выполняется по отдельному проекту, выполненному институтом Теплопроект.

VIII Защита от коррозии.

Согласно заданию, хранимый в резервуаре продукт - жидкий аммиак не является агрессивным к стали и сварным швам.

Внутренняя поверхность резервуара только грунтуется и не поддается окраске. Наружная поверхность шаровой оболочки грунтуется на газовой в соответствии с указаниями ОСТ 25 - 291 - 71 и на монтаже окрашивается за два раза масляной краской БТ - 177 (ГОСТ 5631 - 70) глящее покрытие серебристого цвета.

Уник. № подл. Подпись и дата. 2017.01

ТП-705-4-77с			
Имя Листв. № документа. Подпись. Дата	Директор Мельников	Инж. Козаченко	
Инж. отв. Голыгина	Инж. Кантеми	Инж. Развеева	
Инж. Бриг. Дуттер	Проберш. Развеева	Исполнил. Дуттер	
Шаровой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление в м <sup>2</sup> /см.г для хранения жидкого аммиака.	Лист	Лист	Листов
	Р	2	
Пояснительная записка	Ирениа. Гуродовое. Красногорск. Инженер ТС. Трапезниченко. Москва.		

Монтажная окраска должна производиться после окончания испытания резервуара.

Ипорные части, стальные стойки со связями, а также лестницы и площадки грунтуются и окрашиваются в том же порядке и теми же средствами.

Резьбовые части связей не грунтуются, а смазываются таломом или иным аналогичным составом.

**IX. Изготовление и монтаж конструкций**

**А. Заводское изготовление**

Лепестки оболочки изготавливаются методом холодной валцовки на заводе химического или тяжелого машиностроения. Стальные конструкции трубчатых стоек и связей, стальной 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 эс.д. габаритов.

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

**Б. Монтаж конструкций**

Монтаж конструкций должен производиться в соответствии с ППР, разработанным институтом Гипронефтеспецмонтаж.

Предусматривается автоматическая сварка оболочки.

**В. Контроль сварных соединений**

Контроль качества сварных швов в шаровой оболочке должен

состоять из:

а) механического испытания на ударную вязкость (на свидетелях) с требованием не менее 3 кгс/см<sup>2</sup> при температуре минус 70°С; основании СНиП III - 18-75, пункт 1.30 б.

б) просвечивания рентгеном всех сварных швов оболочки (100% контроль). Контроль сварных швов производится до гидравлического испытания резервуара.

**Г. Гидравлическое испытание**

Гидравлическое испытание резервуара производится по правилам Госгартехнадзора пробным давлением Pпр = 9 кгс/см<sup>2</sup>.

**X. Термообработка**

Согласно протоколу технического задания в ГНАПе от 16-II-1978г. должна быть предусмотрена термообработка на монтаже всех сварных швов в местах врезки люк-лазов, штуцеров, так как они являются концентраторами напряжений (предельных), склонных к коррозионному растрескиванию.

Патрубок П1 с отбортованным днищем ф 1000 мм. и вваренными в него штуцерами подлежит целиком термообработке на заводе.

Так же заводской термообработке подлежат патрубки П2 и П3.

Изм. № 1/10/81  
20.07.81

				<b>ТН-705-4-77с</b>		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
Директор		Исполнитель				
И.и.ж.с.и.		Контроль				
И.и.ж.ст.		Техниче				
И.и.ж.инж.		Инженер				
И.и.ж.пр.		Разработка				
И.и.ж.вн.		Литтер				
Продвиг		Разработка				
Исполнит		Литтер				
					Шаровой резервуар емк 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.	
					Пояснительная записка	
					Лит	Лист
					Р	2
					Исполнители: [подпись] [подпись] [подпись]	
					ЦЕНТРОСТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	

## XI. Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Единицы измерения	Индивидуальный проект 830477 (аналог)	Типовой проект	
				Сейсмичность	
				до 6 баллов	до 8 баллов
1.	Геометрическая емкость	м <sup>3</sup>	2145	2145	2145
2.	Номинальная емкость	м <sup>3</sup>	2000	2000	2000
3.	Внутренний диаметр	м	16,0	16,0	16,0
4.	Максимальное рабочее давление	кгс/см <sup>2</sup>	6,0	6,0	6,0
5.	Расчетная сейсмичность	баллы	6,0	6,0	8,0
6.	Расход металла	тн	187,2	174,96	178,17
7.	Расход металла на 1м <sup>3</sup> геометрической емкости	кг	87,2	81,57	83,08
8.	Сметная стоимость строительства: для областей с температурой наружного воздуха до +25°C в том числе строительно-монтажные работ для областей с температурой наружного воздуха свыше +25°C до +36°C в том числе строительно-монтажные работ	тыс. руб. тыс. руб. тыс. руб. тыс. руб.	111,15 106,86 — —	104,79 96,72 105,64 98,03	106,42 98,26 107,24 93,54

Примечания:

1. Сметная стоимость строительства определена в ценах для IV территориального района (Кубовышевская область)

2. Стоимость и вес металлоконструкций индивидуального проекта № 830477 приведены к сопоставимым условиям с типовым проектом.
3. Техничко-экономические показатели приведены для установки одного резервуара.

## XII. Дополнительные данные

Проектные организации при привязке типового проекта выполняют:

1. Технологическую часть - обвязка резервуаров технологическими трубопроводами с установкой запорной, предохранительной арматуры и приборов КИП и Я.
2. Электротехническую часть - освещение и заземление резервуаров.
3. Сантехническую часть - водоснабжение и канализация.
4. Строительную часть - фундаменты под стальные конструкции резервуаров.

Нагрузки на фундаменты приведены на листе 29/30.

Для опирания стоек резервуара должен быть запроектирован один общий фундамент, исключающий возможность неравномерной осадки отдельных стоек.

Обслуживание резервуаров возлагается на технологический персонал склада жидкого аммиака, в состав которого входят резервуары.

ТП-705-4-77с			
Изм. лист	№ документа	Подпись	Дата
Директор	Мельников	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. ан.	Кузнецов	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. ан.	Томилев	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Максимец	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Лавденко	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Раттер	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Лавденко	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Раттер	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Лавденко	<i>[Подпись]</i>	
Ин. инж. пр.	Раттер	<i>[Подпись]</i>	

Шаровый резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> на давление 6 кгс/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.

Лит. Лист Листов

Р 2

Пояснительная записка

Идентификационный номер документа  
ЦИНИПРОСКИСТАБИЛИЗАЦИЯ  
г. Москва 82



Расчет шарового резервуара емк. 2000 м³ на 6 кгс/см² для хранения

жидкого аммиака.

Основные данные.

Внутренний радиус резервуара  $r_{вн.} = 8000$  мм

Геометрический объем  $V_2 = 2145$  м³

Материал оболочки - низколегированная сталь марки 09Г2С ГОСТ 5520-69.\*

Геометрическая схема резервуара.

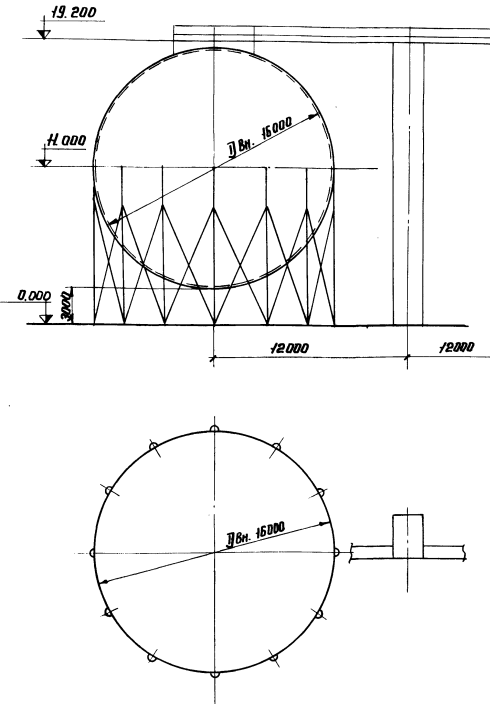


Таблица нагрузок.

N п.п	Наименование нагрузок	Нагрузки	Коэф. перегр.
1	Собственный вес констр.	по черт.	1,1
2	Продукт (жидкий аммиак).	0,625 т/м³	1,1
3	Внутреннее избыточное давл. Допустимый вакуум	6,0 кгс/см² 2000 мм.в.ст.	1,2
4	Ползшая нагрузка: на кольцевые площадки на переходные площадки.	400 кг/м² 200 кг/м²	1,3
5	Ветер $\bar{V}$ район	70 кг/м²	1,2
6	Снег $\bar{V}$ район	200 кг/м²	1,6
7	Теплоизоляция	25 кг/м²	1,2
8	Сейсмико	8 баллов	

Расчетные сопротивления.

Расчетное сопротивление стали 09Г2С с 46/33 растяжения  $R = 3100$  кг/см² - (при работе после достижения металлом предела текучести. Из условия достижения металлом предела текучести :  $R = 2900$  кг/см² ; (см. табл. 2 СНиП II-V.3-72.)

Расчет оболочки резервуара на прочность по безэламентной теории.

Требуемая толщина оболочки „ $\delta$ “

$$\delta = \frac{(P_p \cdot n + P_1 \cdot h_1) \cdot z}{2R \cdot m \cdot \varphi} + c$$

$c = 2,0$  см - добавка на некаот и вальцовку.

$h = 1,2$  - Коэф. перегрузки на внутреннее давление.

$\varphi = 1,0$  - коэф. прочности сварного шва,  $m = 0,6$  - коэф. условия работы шаровой оболочки на прочность.

$$R = 3100 \text{ кг/см}^2 ;$$

$$P_1 = 0,625 (16 - 3,91) = 0,755 \text{ кг/см}^2 \text{ - давление в нижней точке шара от продукта.}$$

Полная толщина оболочки :

$$\delta = \frac{(6 \cdot 1,2 + 0,755 \cdot 1,1) \cdot 800}{2 \cdot 3100 \cdot 0,6 \cdot 1,0} + 0,20 = 1,72 + 0,20 = 1,92 \text{ см}$$

Принимаем оболочку -  $\delta = 20$  мм.

Определение вакуума, который держит оболочка.

$\sigma \leq \sigma_0$  (см. СНиП II-V.3.72) п. 7. 12.

$\sigma_0 = 0,1E \frac{\sigma_{кр}}{r}$  - критическое напряжение в оболочке.

$\delta_p = \delta - c = 2,0 - 0,2 = 1,8$  см. - расчетная толщина оболочки

$\sigma_0 = \frac{P_p \cdot z}{2 \delta_p}$  - расчетное напряжение в оболочке.

$$P = \frac{m_3 \cdot \sigma_0 \cdot 2 \delta_p \cdot K_0}{h \cdot z \cdot K_M^T} = \frac{m_3 \cdot 0,1 \cdot E \delta_p^2 \cdot 2 \cdot K_0}{h \cdot z^2 \cdot K_M^T} = \frac{0,6 \cdot 0,1 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 1,92 \cdot 2 \cdot 1,0}{1,2 \cdot 800^2 \cdot 1,15} = 0,94 \text{ кгс/см}^2 > 0,2 \text{ кгс/см}^2$$

$m_3 = 0,6$  - коэф. условия работы на устойчивость при вакууме.

$K_M^T = 1,15$  - коэф. безопасности по материалу

$K_0 = 1,0$  - коэф. двухосного напряженного состояния.

Оболочка выдерживает заданный вакуум.

ТП-705-4-77с

Исполн.	Визир	Исполн.	Исполн.	Исполн.	Исполн.
В.И.И.	В.И.И.	В.И.И.	В.И.И.	В.И.И.	В.И.И.
Мат. вводен.	Мат. вводен.	Мат. вводен.	Мат. вводен.	Мат. вводен.	Мат. вводен.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.
И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.	И.к.т. пр.

Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.

Лист 3

Расчетчик

Исполнитель

И.И.И. и др.

Нагрузки на фундамент.

1. Собственный вес оболочки.

$$P_1 = 4 \pi r^2 \rho \cdot \delta \cdot 1,01 = 4 \cdot 3,14 \cdot 8,01^2 \cdot 7,85 \cdot 0,02 \cdot 1,01 = 128 \text{ т};$$

1,01 - коэф., учитывающий вес наплавленного металла.

2. Вес оборудования - P<sub>2</sub>

$$P_2 = 2 + 3 = 5 \text{ т (3 т - нагрузка от трубопроводов)}$$

3. Вес продукта - P<sub>3</sub>

$$P_3 = V \cdot \rho_{пр} \cdot K_3 = 2145 \cdot 0,625 \cdot 0,85 = 1140 \text{ т}$$

4. Вес воды при испытании - P<sub>4</sub>

$$P_4 = V \cdot \rho_{в} \cdot K_3 = 2145 \cdot 1 \cdot 1 = 2145 \text{ т}$$

5. Вес аппар и связей - P<sub>5</sub>

$$P_5 = 30,0 \text{ т}$$

6. Вес переходной и кольцевой площадок

$$P_6 = 3,0 \text{ т}$$

7. Нагрузка на площадку - P<sub>7</sub>

$$P_7' = 400 \cdot 21,2 = 8,5 \text{ т};$$

$$F_{кольц. площ.} = 3,14 \cdot (3,0^2 - 1,5^2) = 21,2 \text{ м}^2$$

$$P_7'' = 200 \cdot 4,5 = 0,9 \text{ т};$$

$$F_{пер.пл.} = 1,0 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ м}^2;$$

$$P_7 = 8,5 + 0,9 = 9,4 \text{ т};$$

8. Вес внутренней смотровой лестницы

$$P_8 = 3,2 \text{ т};$$

9. Снеговая нагрузка: на оболочку - P<sub>9</sub>' ;

$$P_9' = 200 \cdot 3,14 \cdot 8^2 \cdot 0,4 = 16200 \text{ кг} = 16,2 \text{ т}$$

S = 0,4 - коэф. загрузки снегом шара.

На площадку кольцевую:

$$P_9'' = 200 \cdot 21,2 = 4,2 \text{ т};$$

На переходную площадку:

$$P_9''' = 200 \cdot 4,5 = 0,9 \text{ т}$$

$$P_9 = 16,2 + 4,2 + 0,9 = 21,3 \text{ т};$$

10. Ветровая нагрузка:

На оболочку;

$$H_B = 84 \cdot 3,14 \cdot 8^2 \cdot 0,6 = 10100 \text{ кг} = 10,1 \text{ т};$$

$$q = 70 \cdot 1,2 = 84 \text{ кг/м}^2;$$

0,6 - аэродинамический коэф. шара.

На площадку: F<sub>пл.</sub> = 6 \cdot 1,2 \cdot 0,4 + 4,5 \cdot 1,2 \cdot 0,4 = 5,04 \text{ м}^2

$$H_B' = 70 \cdot 1,23 \cdot 5,04 = 4,43 \text{ т};$$

$$H_B'' = 70 \cdot 1,28 \cdot 24 \cdot 0,2 = 4,43 \text{ т}$$

1,23 - поправочный коэф. на высоте 19,2 м;

0,4 - коэф. заполнения.

24 м<sup>2</sup> - площадь контура надстройки.

11. Подъемное устройство - P<sub>10</sub> = 3,0 т

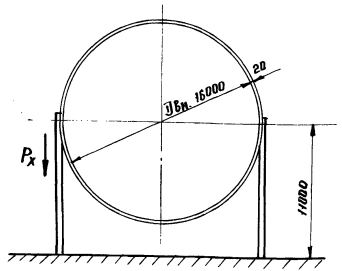
12. Теплоизоляция

$$P_{11} = 3,14 \cdot 8^2 \cdot 25 \cdot 4 = 20 \text{ т};$$

Расчет аппар резервуара.

(опирание на 12 стоек)

Стойки рассчитываются на наиболее невыгодную комбинацию нагрузок: резервуар заполнен водой при испытании (нагрузка от теплоизоляции не учитывается)



Расчетная нагрузка.

Q<sub>р</sub> - полная вертикальная нагрузка

$$Q_r = P_1 \cdot 1,1 + P_2 \cdot 1,2 + P_4 \cdot 1,0 + P_5 \cdot 1,1 + P_6 \cdot 1,1 + P_7 \cdot 1,3 + P_8 \cdot 1,1 + P_{10} \cdot 1,1 = 141 + 6 + 2145 + 33 + 3,3 + 12,2 + 3,5 + 3,3 = 2347,3 \text{ т}$$

Вертикальная нагрузка на одну стойку

$$P_x = \frac{Q_r}{n} = \frac{2347,3}{12} = 196 \text{ т}$$

где n = 12 - количество стоек.

Стойку принимаем из трубы  $\phi 426 \times 14$

$$F = 181 \text{ см}^2; W_x = 1808 \text{ см}^3; r_x = 14,6 \text{ см}$$

$$\lambda = \frac{L_0}{r_x} = \frac{L_{ст.л.}}{r_x} = \frac{1100 \cdot 1}{146} = 75,3$$

Проверка на устойчивость.

$$\sigma = \frac{P}{F_{вн.ф}} \leq m R \text{ (см и п II - В 3-72 п.4, 20)}$$

$\varphi_{вн.}$  зависит от  $\lambda$  и m,  $m = \frac{1}{2} \cdot m = \frac{F}{F_{вн.}}$  - приведенный эксцентриситет.

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

$$\bar{\lambda} = 75,3 \sqrt{\frac{1890}{2,1 \cdot 10^6}} = 2,26$$

$$m = e \cdot \frac{F}{W} = 2,0 \cdot \frac{181}{1808} = 0,2$$

$$\xi = 1,3 - 0,06 \cdot \bar{\lambda} = 1,3 - 0,06 \cdot 2,26 = 1,16$$

$$m_1 = 1,16 \cdot 0,2 = 0,232$$

$$\text{При } \bar{\lambda} = 2,26; m_1 = 0,232 \quad \varphi_{вн.} = 0,715$$

$$\sigma = \frac{196000}{0,715 \cdot 181} = 1520 \text{ кг/см}^2 < 0,9 \cdot 2100 = 1890 \text{ кг/см}^2$$

0,9 - коэф. условий работы

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

Связи.

Для районов с сейсмичностью 6 баллов приняты

связи М35 из  $\phi 40$  ;

для районов с сейсмичностью 8 баллов приняты

связи М56 из  $\phi 60$

Опорные плиты.

Опорные плиты приняты сечением

700 x 34 мм из стали О9Г2С.

В проекте применены расчеты:

шахтной лестницы и внутренней смотровой лестницы (см. 83044км-8 стр. 19-22; 30-32)

Изм.					ТН-705-4-77с		
Испол.	Лист	И. Документ	Подпись	Дата			
Директор		Мельников					
Гл. инж. ат.		Козаченко					
Нач. отдела		Томпич					
Гл. констр.		Максимов			Шахтовой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.		
Гл. инж. пр.		Виттер			Лит.	Лист	Листов
Рук. бригады		Ситкина			Р	3	
Проберил		Ситкина			Расчеты.		
Исполнил		Владислав			Иванов		

ИФБ и ФБД. Проектный отдел. 301157

Марка стали	№ п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Масса стали по элементам конструкций, т							Масса стали по спецификации, т.		
				Облочка	Опоры без свесной	Вариант с сейсмикой	Штуцера для обмуровки	Шахтная лестница	Кальцевые и перегородочные площадки	Подъемные устройства	Внутренняя смотровая лестница	Вариант с сейсмикой	Вариант без сейсмик
Q 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74	-2150x6000x20	89,44							89,44	89,44	
	2		-2100x6500x20	37,14							37,14	37,14	
	3		-δ=8			0,03						0,03	0,03
	4		-δ=14			0,01						0,01	0,01
	5		-δ=16			0,38						0,38	0,38
	6		-δ=20		3,96	3,96	0,83					4,79	4,79
	7		-δ=40				0,05					0,05	0,05
	8	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 45x5			0,01						0,01	0,01
	9		Тр. 57x3,5			0,01						0,01	0,01
	10		Тр. 108x5			0,01						0,01	0,01
	11		Тр. 219x8			0,01						0,01	0,01
Итого:											131,84	131,84	
Итого:											131,84	131,84	
D 09Г2С-15 ГОСТ 19282-73	12	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 426x14	17,60	17,60							17,60	17,60
	13		• φ 40		1,56							1,56	1,56
	14		• φ 60	3,73								3,73	3,73
	15		• φ 70		0,16							0,16	0,16
	16	• φ 100	0,28								0,28	0,28	
	17	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74	-δ=8			0,16						0,16	0,16
	18		-δ=10	0,09	0,09							0,09	0,09
	19		-δ=12		0,60							0,60	0,60
	20		-δ=14	0,28								0,28	0,28
	21		-δ=20	0,07	0,07							0,07	0,07
	22		-δ=22	1,16								1,16	1,16
23	-δ=34		1,24	1,24							1,24	1,24	
Итого:											24,45	24,45	
Итого:											24,45	24,45	
E Ст. 20сп ГОСТ 1050-74*	24	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 32x3,5							0,03	0,03	0,03	
	25		Тр. 57x3,5						0,74	0,74	0,74	0,74	
	26		Тр. 108x5			0,29					0,29	0,29	0,29
	27		Тр. 159x5						0,39		0,39	0,39	0,39
	28		Тр. 159x10							0,01	0,01	0,01	0,01
Итого:											1,46	1,46	
Итого:											1,46	1,46	
Г ВСт. 3кп 2 ГОСТ 380-71*	29	Мельничная сталь ГОСТ 8239-72*	I 18м					0,32			0,32	0,32	
	30		С 12				0,56	0,10	0,16		0,82	0,82	
	31		С 16				0,29	0,11			0,40	0,40	
	32	Швеллеры ГОСТ 8240-72	С 20				0,04				0,04	0,04	
	33		С 30					0,51			0,51	0,51	
	Итого:										1,77	1,77	
	34	Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72	Л 25x4			0,09	0,05		0,01		0,15	0,15	
	35		Л 63x6			1,00		0,01			1,01	1,01	
	36		Л 80x7			0,03	0,53	0,05			0,61	0,61	
	37		Л 100x7			1,12		1,20			2,32	2,32	
	Итого:										4,09	4,09	
	38	Сталь полусовая ГОСТ 109-74 Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8510-72*	Полоса 40x4			0,04		0,09	0,01		0,10	0,10	
	39		Л 75x50x6								0,04	0,04	
	40	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• φ 18		0,01						0,01	0,01	
	41		• φ 25								0,11	0,11	
42	• φ 30									0,07	0,07		
43	• φ 32									0,09	0,09		
Итого:										0,28	0,28		
44	Толстолистовая сталь ГОСТ 19903-74	-δ=6			0,01	0,08				0,45	0,54	0,54	
45		-δ=8				0,06	0,02	0,11		0,19	0,19	0,19	
46		-δ=10								0,11	0,12	0,12	
47		-δ=20								0,01	0,01	0,01	
48		-δ=25								0,03	0,03	0,03	
49	-δ=30								0,03	0,03	0,03		
Итого:										0,22	1,62	1,62	
50	Просечно-вытяжная сталь ГОСТ 8706-58	-ПВ 510			0,68	0,72				0,22	1,62	1,62	
Итого:										1,62	1,62		
51	Гн. профиль ГОСТ 8218-75*	Гн. С 160x50x4			0,60						0,60	0,60	
Итого:										0,60	0,60		
52	Гн. профиль ГОСТ 8281-69*	Гн. Л 50x40x12x2,5			0,44	0,16					0,60	0,60	
53		Гн. профиль ЧН 2-190-70	Гн. Л 190x90x25x3			0,15	0,13					0,28	0,28
Итого:										10,62	10,62		
Итого:				126,58	28,41	25,54	1,66	5,30	2,35	1,88	168,41	165,54	

Разные изделия					
Марка стали	№ п/п	Наименование проката	ГОСТ	Кол. шт.	Масса кг.
Q 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 500	12831-67*	1	69,00
	2	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 200	"	2	23,00
	3	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 100	"	13	61,35
	4	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 50	"	1	2,18
	5	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 40	"	4	7,16
	6	Пробка 2" трубн.		1	1,00
Итого: Всего стали 09Г2С					163,67
D 30ХМА ГОСТ 4543-71*	7	Болт М30x130	7798-70*	20	18,87
	8	Болт М20x90	"	12	3,40
	9	Болт М16x70	"	87	12,20
	10	Болт М10x30	"	6	0,16
	Итого: Всего стали 30ХМА				
D 40X ГОСТ 4543-71*	11	Гайка М30	5915-70*	20	4,62
	12	Гайка М20	"	12	0,72
	13	Гайка М16	"	87	2,91
	Итого: Всего стали 40X				
Г ВСт. 3кп 2 ГОСТ 380-71*	14	Поворотное устройство		1	30,00
	15	Шайба 30	1371-78	20	1,34
	16	Шайба 20	"	12	0,28
	17	Шайба 16	"	87	0,98
	18	Шайба 10	"	6	0,02
	19	Фланец Р <sub>ч</sub> 16 Ду 100	1255-67*	4	32,62
Итого: Всего ВСт. 3кп 2					18,90
Итого: Всего					258,16

Примечания:

- Марки стали и условия поставки:
- Материал облочки резервуара, воротников, фланцев, заглушек, патрубков - низколегированная сталь 09Г2С по ГОСТ 5520-69\* с требованием ударной вязкости не менее 3 кгс/см<sup>2</sup> при температуре минус 70°C;
  - материал опорных конструкций резервуара - низколегированная сталь марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19282-73;
  - материал труб подземных устройств, внутренней смотровой лестницы - сталь 20 мартемновская, спокойная, для сварных конструкций по ГОСТ 1050-74\* с механическими характеристиками, согласно таблице II ГОСТ 8731-74\*;
  - материал внутренней смотровой лестницы и подземных устройств (кроме труб), площадок, лестниц, ограждений и шайб - углеродистая сталь марки ВСт. 3кп 2 по ГОСТ 380-71\*;
  - материал болтов и гаек - сталь марки 30ХМА и 40Х по ГОСТ 4543-71\*.

Лист № 1 из 1

ТН-705-4-77с

Эзм. Лист	Инженер	Подпись	Дата
Директор	Мельников	<i>[Подпись]</i>	
Инж. экон.	Кузнецов	<i>[Подпись]</i>	
Нач. отд.	Томлин	<i>[Подпись]</i>	
Инж. констр.	Максимец	<i>[Подпись]</i>	
Инж. экон. пр.	Рязанько	<i>[Подпись]</i>	
Вук. бриг.	Риттер	<i>[Подпись]</i>	
Проберил	Зитина	<i>[Подпись]</i>	
исполнил	Андреева	<i>[Подпись]</i>	

Шаровой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> на давление 6 кгс/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.

Техническая спецификация стали. Установка одного резервуара.

Лист	Лист	Листов
9	4	

Госстандарт СССР  
Органами Главного управления  
ЦНИИПРОЕКТСТРОИТЕЛЬСТВА  
г. Москва

Марка стали	№ п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Масса стали по элементам конструкций, т							Масса стали по спецификации, т		
				Оболочка	Опоры вариант с сейсмикой	Опоры без сейсмике	Штуцера для оборудования	Шахтная лестница	Кольцевая и лезвийные площадки	Подъемные устройства	Внутренняя смотровая лестница	Вариант с сейсмикой	Вариант без сейсмике
а 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Малосталистая сталь	-2150 × 6000 × 20	179,88							179,88	179,88	
	2		-2100 × 6500 × 20	74,28							74,28	74,28	
	3		-δ=8								0,06	0,06	
	4		-δ=14			0,06					0,02	0,02	
	5		-δ=16			0,76					0,76	0,76	
	6		-δ=20		7,92	7,92	1,66				9,58	9,58	
	7		-δ=40				0,10				0,10	0,10	
	8	Трубы	Тр. 45 × 5								0,02	0,02	
	9		Тр. 57 × 3,5								0,02	0,02	
	10		Тр. 108 × 5								0,02	0,02	
	11		Тр. 219 × 8								0,02	0,02	
Итого:									263,68	263,68			
б 09Г2С-15 ГОСТ 19282-73	12	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 426 × 14	35,20	35,20						35,20	35,20	
	13		• φ 40									3,32	
	14		• φ 60	7,46							7,46		
	15		• φ 70			0,32						0,32	
	16	• φ 100		0,56						0,56			
	17	Малосталистая сталь	-δ=8		0,32						0,32		
	18		-δ=10	0,18	0,18					0,18	0,18		
	19		-δ=12			1,20					1,20		
	20		-δ=14	0,56						0,56			
	21		-δ=20	0,14	0,14					0,14	0,14		
	22		-δ=22	2,32						2,32			
	23		-δ=34	2,48	2,48					2,48	2,48		
	24		Итого:								8,02	3,64	
	Итого:				48,90	43,16							
	в Ст 20сп ГОСТ 1050-74*	25	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 32 × 3,5						0,06	0,06	0,06	
		26		Тр. 37 × 3,5						1,48	1,48	1,48	
27		Тр. 108 × 5								0,58	0,58		
28		Тр. 159 × 5				0,58				0,78	0,78		
29			Тр. 159 × 10						0,02	0,02	0,02		
Итого:				2,86	2,86								
30		Швеллеры ГОСТ 8240-72	Ш 18 м						0,64	0,64	0,64		
31			Ш 16						0,64	0,64	0,64		
32	Ш 20							1,08	1,08	1,08			
33	Ш 30					1,02			1,02	1,02			
Итого:				2,65	2,65								
34	Сталь цельная равнополочная ГОСТ 8509-72	L 25 × 4		0,09	0,10			0,02	0,21	0,21			
35		L 63 × 6		1,00		0,02			1,02	1,02			
36		L 80 × 7		0,03	1,06	0,10			1,19	1,19			
37		L 100 × 7				2,40			3,52	3,52			
Итого:				5,94	5,94								
38	Сталь полосовая ГОСТ 103-76	Полоса 40 × 4		0,04					0,04	0,04			
39	Сталь цельная неравнополочная ГОСТ 8510-72	L 75 × 50 × 6		0,09	0,02				0,11	0,11			
Итого:				0,11	0,11								
40	Сталь крученая ГОСТ 2590-71*	• φ 18							0,02	0,02			
41		• φ 25							0,22	0,22			
42		• φ 30							0,14	0,14			
43		• φ 32							0,18	0,18			
Итого:				0,36	0,36								
44	Малосталистая сталь	-δ=6		0,02	0,08				0,90	1,00			
45		-δ=8			0,06	0,04	0,22		0,32	0,32			
46		-δ=10							0,24	0,24			
47		-δ=20		0,02					0,02	0,02			
48		-δ=25							0,06	0,06			
49		-δ=30				0,03			0,03	0,03			
Итого:				1,67	1,67								
50	Прочесно-вытяжная сталь ГОСТ 8706-58	- пв 510		0,68	1,44				2,56	2,56			
Итого:				2,56	2,56								
51	Гн. профиль ГОСТ 8278-73*	Гн. С 160 × 50 × 4			0,60				0,60	0,60			
Итого:				0,60	0,60								
52	Гн. профиль ГОСТ 8281-89*	Гн. L 50 × 40 × 12 × 2,5			0,44	0,32			0,76	0,76			
Итого:				0,76	0,76								
53	Гн. профиль ЧМТУ 2-130-70	Гн. L 90 × 30 × 25 × 3			0,15	0,26			0,41	0,41			
Итого:				0,41	0,41								
Итого:				75,94	75,94								
Итого:				253,16	58,82	51,08	3,32	5,30	4,46	4,70	3,76	331,52	325,78

Разные изделия					
Марка стали	№ п/п	Наименование	ГОСТ	Кол. шт.	Масса, кг
а 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 500	12831-67*	2	138,00
	2	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 200	—	4	46,00
	3	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 100	—	26	122,70
	4	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 50	—	2	4,32
	5	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 40	—	8	14,32
	6	Пробка 2" точн.	—	2	2,00
Итого:			09Г2С		327,34
б 30ХМА ГОСТ 4543-71*	6'	Болт М30 × 130	7798-70*	40	37,74
	7	Болт М20 × 90	—	24	8,80
	8	Болт М16 × 70	—	174	24,40
	9	Болт М10 × 30	—	12	0,36
Итого:			30ХМА		69,30
в 40Х ГОСТ 4543-71*	10	Гайка М30	5915-70*	40	9,24
	11	Гайка М20	—	24	1,44
	12	Гайка М16	—	174	5,82
	13	Гайка М10	—	12	0,14
Итого:			40Х		16,64
г В Ст 3кп2 ГОСТ 380-71*	14	Лабораторное устройство	—	2	60,00
	15	Шайба 30	11371-78	40	2,68
	16	Шайба 20	—	24	0,56
	17	Шайба 16	—	174	1,96
	18	Шайба 10	—	12	0,04
	19	Фланец R <sub>ч</sub> 16 D <sub>ч</sub> 100	1255-67*	8	37,80
Итого:			В Ст 3кп2		103,04
Итого:					516,32

**Примечания:**

а) Марки стали и условия поставки:  
 а) материал оболочки резервуаров, бортаминок, фланцев, заглушек, патрубков - низколегированная сталь 09Г2С по ГОСТ 5520-69\* с требованием ударной вязкости не менее 3 кгс/см² при температуре минус 70°С.

б) материал сварных конструкций резервуара - низколегированная сталь марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19282-73;

в) материал труб подъемных устройств, внутренней смотровой лестницы - сталь 20 мартовская, спокойная для сварных конструкций по ГОСТ 1050-74 с механическими характеристиками согласно таблицы II ГОСТ 8731-74\*;

г) материал внутренней смотровой лестницы и подъемных устройств (кроме труб), площадок, лестниц, ограждений и шайб - углеродистая сталь марки В Ст 3кп2 по ГОСТ 380-71\*;

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

Лист № подл. Подпись и дата 30/1/81

ТН-705-4-77с				
изм.	лист	Исполнитель	Лист	Листов
Директор	Мельников	Лист	Лист	Листов
Гл. инж.	Кузнецов	Лист	Лист	Листов
Нач. отдела	Тамплин	Лист	Лист	Листов
Гл. констр.	Максименко	Лист	Лист	Листов
Гл. инж. пр.	Рездобенко	Лист	Лист	Листов
Рук. бригады	Ромтер	Лист	Лист	Листов
Проверил	Зимина	Лист	Лист	Листов
Исполнил	Андреева	Лист	Лист	Листов

Шаровой резервуар емкостью 200 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака

Метрическая спецификация стали. Установка двух резервуаров.

Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ г. Москва

Марка стали	№ п/п	Наименование проката	Профиль или сечение	Масса стали по элементам конструкций, т						Масса стали по спецификации, т	
				Оболочка	опоры вариант с сейсмикой	вариант без сейсмик	Штуцера для оборудования	Шахтная лестница	Кольцевые и переходные площадки	Подъемные устройства	внутренняя смотровая лестница
α 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Молниестойкая сталь ГОСТ 19903-74	-2150×6000×20	357,76						357,76	357,76
	2		-2100×6500×20	148,56						148,56	148,56
	3		-δ=8			0,12				0,12	0,12
	4		-δ=14			0,04				0,04	0,04
	5		-δ=16			1,52				1,52	1,52
	6		-δ=20		15,84	15,84	3,32			19,16	19,16
	7		-δ=40				0,20			0,20	0,20
	8	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 45×5			0,04				0,04	0,04
	9		Тр. 57×3,5			0,04				0,04	0,04
	10		Тр. 108×5			0,04				0,04	0,04
	11		Тр. 219×8			0,04				0,04	0,04
				Итого:					527,36	527,36	
β 09Г2С-15 ГОСТ 19282-73	12	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 426×14							70,40	70,40
	13	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• Ф40							14,92	6,64
	14		• Ф60							14,92	6,64
	15		• Ф70			0,64					0,64
	16		• Ф100		1,12					1,12	
	17	Молниестойкая сталь ГОСТ 19903-74	-δ=8			0,64				0,36	0,64
	18		-δ=10		0,36	0,36				0,36	0,36
	19		-δ=12			2,40				2,40	2,40
	20		-δ=14		1,12					1,12	
	21		-δ=20		0,28	0,28				0,28	0,28
	22		-δ=22		4,64					4,64	
23	-δ=34			4,96	4,96				4,96	4,96	
				Итого:					97,80	86,32	
β Ст. 20 сп ГОСТ 1050-74*	24	Трубы ГОСТ 8732-78	Тр. 32×3,5						0,12	0,12	
	25		Тр. 57×3,5						2,96	2,96	
	26		Тр. 108×5			1,16				1,16	1,16
	27		Тр. 159×5					1,56		1,56	1,56
	28		Тр. 159×10							0,04	0,04
				Итого:					5,78	5,72	
γ В Ст 3 кл 2 ГОСТ 380-71*	29	Дельтовая сталь ГОСТ 2239*	Г 18 М						1,28	1,28	
	30	Двутавры ГОСТ 8239-72	Г 45				4,70		4,70	4,70	
	31	Швеллеры ГОСТ 8240-72	С 12			1,12	0,48	0,64		2,24	2,24
	32		С 16			0,58		0,44		1,02	1,02
	33		С 20			0,08				0,08	0,08
	34		С 30				2,04			2,04	2,04
					Итого:					5,38	5,38
	35	Сталь угловая равнополочная ГОСТ 8509-72	Л 25×4			0,18	0,31	0,04		0,53	0,53
	36		Л 63×6			2,00		0,04		2,04	2,04
	37		Л 80×7			0,06	2,12	0,20		2,38	2,38
	38		Л 100×7			2,24		4,80		7,04	7,04
					Итого:					11,99	11,99
	39	Сталь полосовая ГОСТ 103-76	Полоса 40×4			0,08				0,08	0,08
	40	Сталь угловая неравнополочная ГОСТ 8510-72	Л 75×50×6			0,18	0,04			0,22	0,22
					Итого:					0,22	0,22
	41	Сталь круглая ГОСТ 2590-71*	• Ф18			0,04				0,04	0,04
	42		• Ф25							0,44	0,44
	43		• Ф30							0,28	0,28
	44		• Ф32							0,36	0,36
					Итого:					1,12	1,12
45	Молниестойкая сталь ГОСТ 19903-74	-δ=6			0,04	0,16	0,21		1,20	2,21	
46		-δ=8				0,12	0,08	0,44	0,64	0,64	
47		-δ=10		0,04					0,44	0,48	
48		-δ=20							0,04	0,04	
49		-δ=25							0,12	0,12	
50		-δ=30				0,06			0,06	0,06	
				Итого:					3,55	3,55	
51	Просечка-вытяжная сталь ГОСТ 8706-58	-пв 510			1,36	3,77			0,88	6,01	
				Итого:					6,01	6,01	
52	Гн. профиль ГОСТ 8278-75*	Гн. С 160×50×4			1,20				1,20	1,20	
53	Гн. профиль ГОСТ 8281-69*	Гн. С 50×40×10×2,5			0,88	1,00			1,88	1,88	
54	Гн. профиль ЧМТУ 2-130-70	Гн. С 90×30×25×3			0,30	0,80			1,10	1,10	
				Итого:					38,51	38,51	
				Итого:	506,32	113,64	102,16	6,64	10,60	15,55	9,40

Разные изделия					
Марка стали	№ п/п	Наименование	ГОСТ	Кол. шт.	Масса, кг
α 09Г2С ГОСТ 5520-69*	1	Фланец Рч 16 Дч 500	12831-67*	4	276,00
	2	Фланец Рч 16 Дч 200	—	8	92,00
	3	Фланец Рч 16 Дч 100	—	52	245,40
	4	Фланец Рч 16 Дч 50	—	4	8,64
	5	Фланец Рч 16 Дч 40	—	16	28,64
	6	Пробка 2 <sup>н</sup> трубн.	—	4	4,00
		всего стали	09Г2С		654,68
δ 30ХМА ГОСТ 4543-71*	7	болт М 30×130	7798-70*	80	75,48
	8	болт М 20×90	—	48	13,60
	9	болт М 16×70	—	348	48,80
	10	болт М 10×30	—	24	0,72
		всего стали	30ХМА		138,60
δ 40Х ГОСТ 4543-71*	11	Гайка М 30	5915-70*	80	18,48
	12	Гайка М 20	—	48	2,88
	13	Гайка М 16	—	348	11,64
	14	Гайка М 10	—	24	0,28
		всего стали	40Х		33,24
γ В Ст 3 кл 2 ГОСТ 380-71*	15	Поворотное устройство	—	4	120,00
	16	Шайба 30	11371-78	80	5,36
	17	Шайба 20	—	48	1,12
	18	Шайба 16	—	348	3,92
	19	Шайба 10	—	24	0,08
		Итого:			130,48
	19	Фланец Рч 16 Дч 100	1255-67*	16	75,60
		всего стали	В Ст 3 кл 2		206,08
					Итого: 1032,64

**Примечания:**

- а) Марки стали и условия поставки:
- а) Материал оболочки резервуаров, воротников, фланцев, заклепок, патрубков - низколегированная сталь 09Г2С по ГОСТ 5520-69\* с требованием ударной вязкости не менее 3 кгс/см<sup>2</sup> при температуре минус 70°С.
- б) материал опорных конструкций резервуара - низколегированная сталь марки 09Г2С-15 по ГОСТ 19282-73;
- в) материал труб подъемных устройств, внутренней смотровой лестницы - Сталь 20 мартензольская, спокойная для сварных конструкций по ГОСТ 1050-74 с механическими характеристиками согласно таблицы 1 ГОСТ 8731-74;
- г) материал внутренней смотровой лестницы и подъемных устройств (краме труб), площадок, лестниц, ограждений и шайб-угель-радиостая сталь марки В Ст 3 кл 2 по ГОСТ 380-71\*;
- д) материал болтов и гаек - сталь марки 30ХМА и 40Х по ГОСТ 4543-71\*.

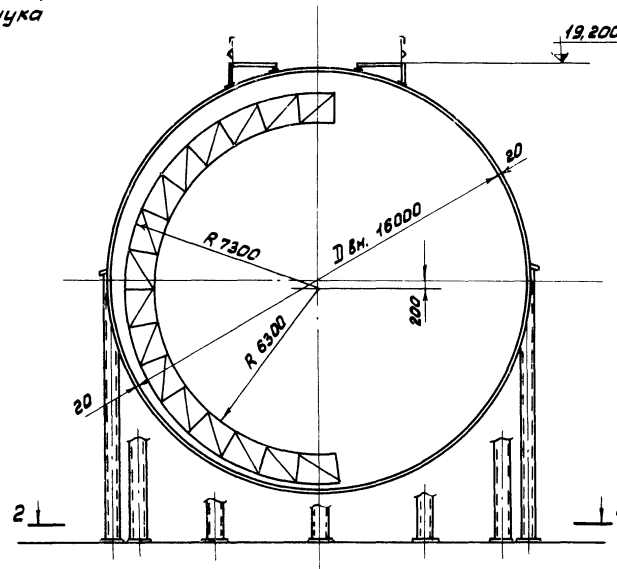
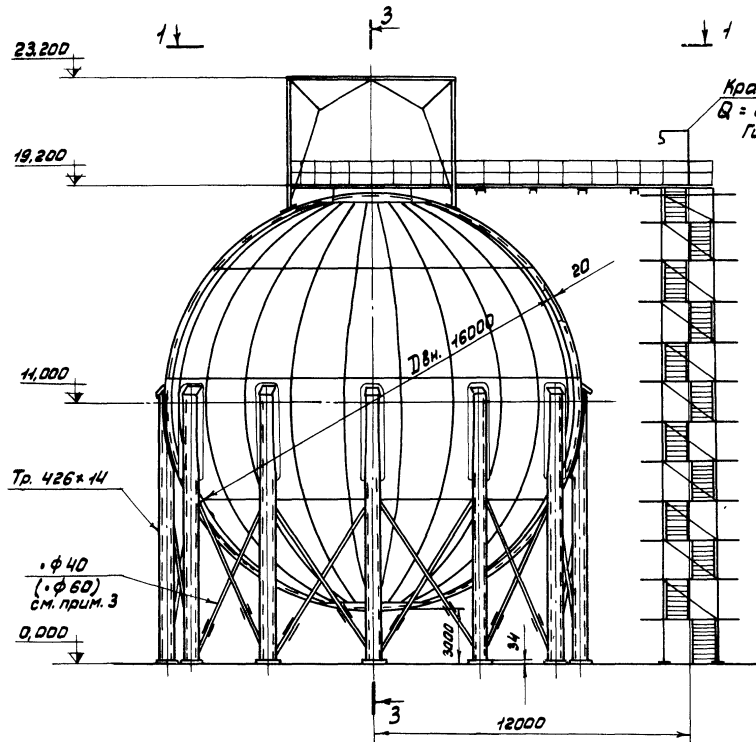
Изм. лист			№ докумен.			Подпись			Дата		
Директор			Мельников			И.А.					
Гл. инж.			Кузнецов			И.А.					
Нач. отдела			Томпич			И.А.					
Гл. констр.			Максимен			И.А.					
Гл. инж. пр.			Лизабенко			И.А.					
Инж. бригады			Виттер			И.А.					
Проверил			Зимина			И.А.					
Установил			Андреева			И.А.					
ТН-705-4-77с						Шаровой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.					
Лит.			Лит.			Лит.			Лит.		
ρ			б								
Ордена Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТАСТАЛЬКОМСТРУКЦИЯ г. Москва											

Изм. № табл. Подпись и дата  
301751

Общий вид резервуара

3-3

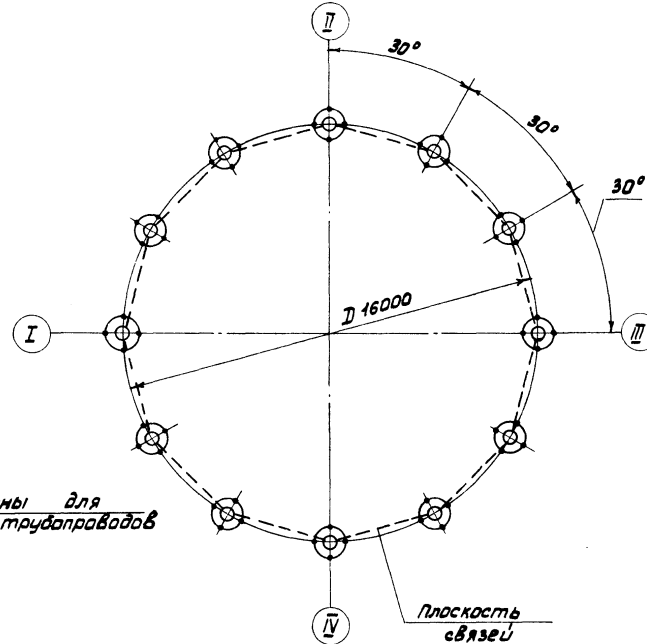
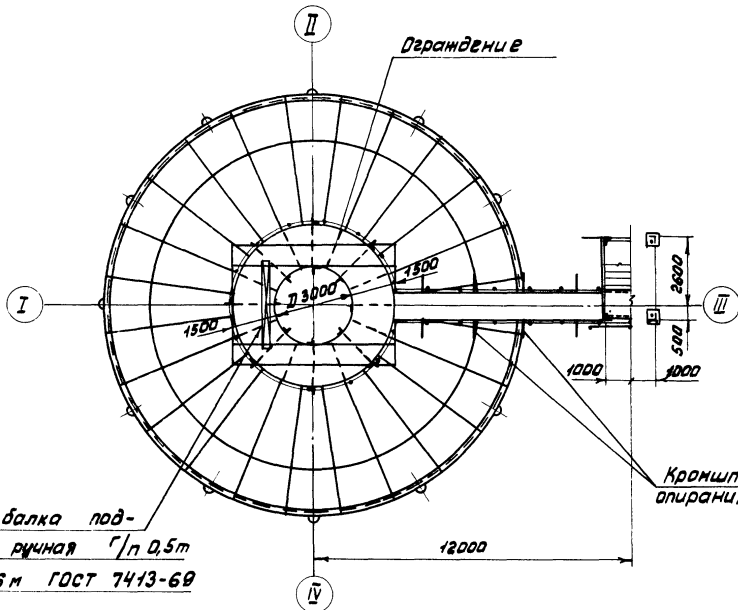
Показатели расхода стали



N п/п	Наименование	Марка стали	Расход стали с учетом свар- ных швов, т	Расход стали без учета свар- ных швов, т	Примечан.
1	Оболочка резервуара	09Г2С	128,0	128,0	
2	Стойки резервуара со связями	09Г2С-15	26,0	22,0	
3	Шахтная лестница	В Ст 3 кл 2	5,3	5,3	
4	Кольцевая и переходная площадки	В Ст 3 кл 2	2,3	2,3	
5	Внутренняя смотровая лестница	В Ст 3 кл 2 Ст 20 сп	2,1	2,1	
6	Подъемные устройства	В Ст 3 кл 2 Ст 20 сп	2,3	2,3	
7	Штуцера, люки-лазы, бортики	09Г2С Ст. 40Х	2,0	2,0	
		Всего:	168,0	174,0	

1-1

2-2



Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-9.
2. Техническую характеристику резервуара см. КМ-8.
3. Сечение связей φ 60 дано с учетом сейсмички.

Изм. № табл. 301151  
Подп. и дата

ТН-705-4-77с			Лит.	Лист	Листов
Изм. №	Дата	Исполнитель	Лит.	Лист	Листов
Директор	Матвиюк	Матвиюк	Р	7	
Гл. инж.	Кузнецов	Кузнецов			
Нач. отд.	Томлинг	Томлинг			
Гл. констр.	Максимов	Максимов			
Гл. инж. пр.	Риздванко	Риздванко			
Рук. бриг.	Риттер	Риттер			
Проверил	Зимина	Зимина			
Исполнил	Андреева	Андреева			

Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кг/см² для хранения жидкого аммиака

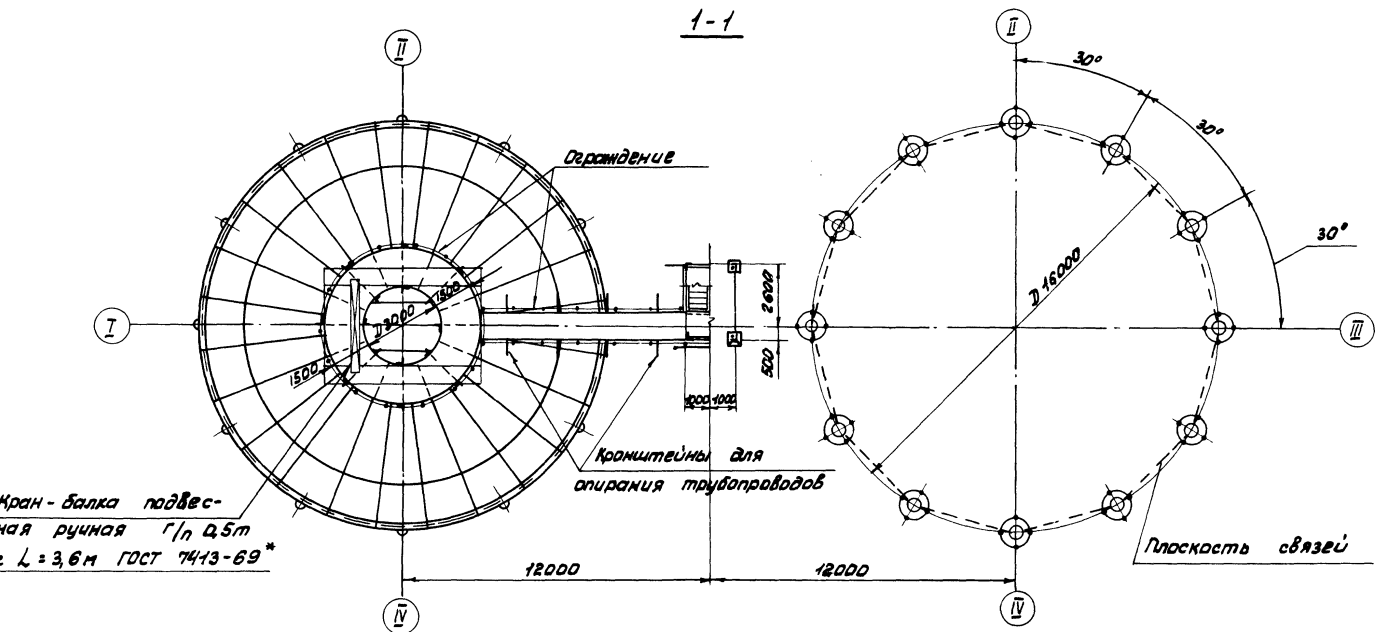
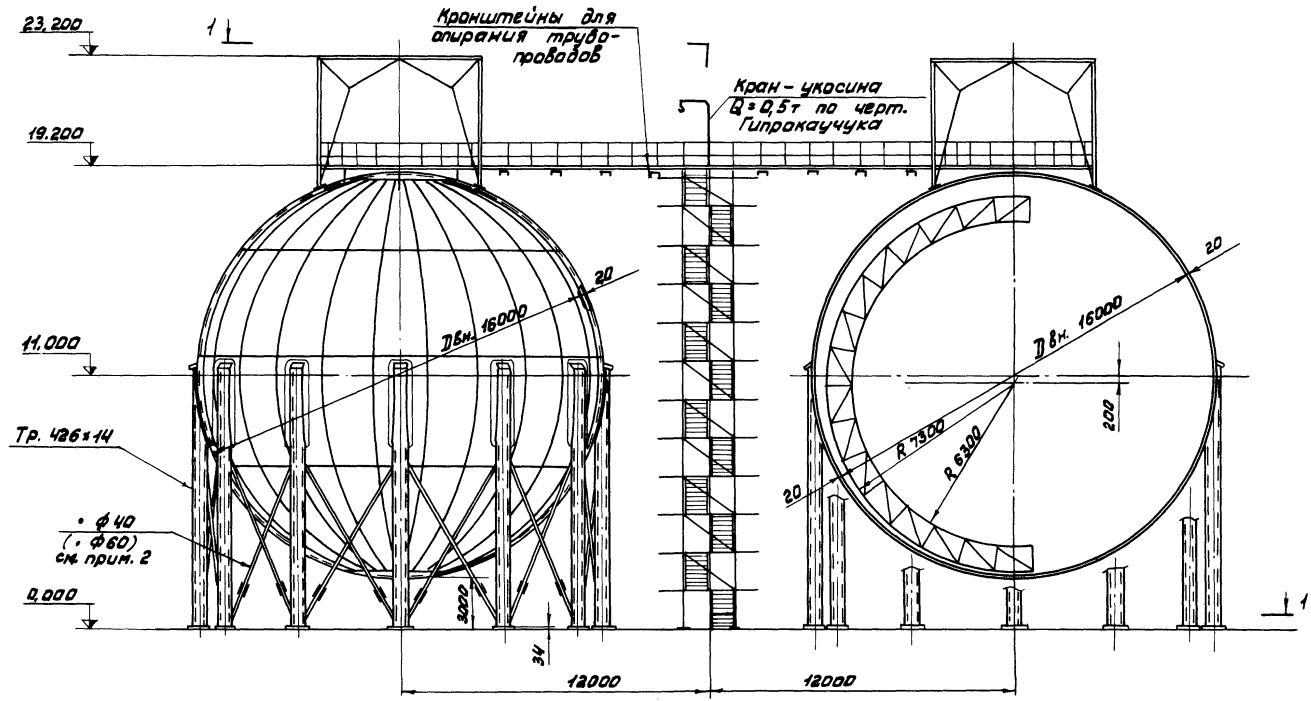
Общий вид.  
Установка одного резервуара

Ордена Трудового Красного Знамени  
Инженер-проектировщик  
И.И.И.И.

Общий вид резервуаров

Показатели расхода стали

N п.п.	Наименование	Марка стали	Расход стали с учетом сварных швов, т	Расход стали без учета сварных швов, т	Примечан.
1	Оболочки резервуаров	09Г2С	256,0	256,0	
2	Стойки резервуаров со связями	09Г2С-15	51,4	51,4	
3	Шахтная лестница	ВСт3кп2	5,3	5,3	
4	Кольцевые и переходная площадки.	ВСт3кп2	4,5	4,5	
5	Внутренние смотровые лестницы	ВСт3кп2 Ст 20сп	4,0	4,0	
6	Подъемные устройства	ВСт3кп2 Ст 20сп	4,8	4,8	
7	Штуцера, люки-лазы, воротники	09Г2С Ст 40Х	4,0	4,0	
			Всего:	334,0	336,0



Техническая характеристика резервуара

- Геометрический объем резервуара - 2145 м<sup>3</sup>
- Резервуар с наружной теплоизоляцией предназначается для хранения жидкого аммиака при температуре не выше плюс 13°С.
- Заполнение резервуара продуктом 85%.
- Плотность продукта при 10°С - 624,7 кг/м<sup>3</sup>.
- Давление в газовом пространстве резервуара при температуре 13°С  $P_{из} = 6 \text{ кгс/см}^2$   
при температуре минус 38°С  $P_{абс} = 0,8137 \text{ кгс/см}^2$   
расчетное  $P_{из} = 6 \text{ кгс/см}^2$   
пробное при гидравлическом испытании  $P_{из} = 9 \text{ кгс/см}^2$
- Коррозионные свойства продукта к стали незначительны.
- Ограничения эксплуатации и строительства резервуара:
  - для оболочки резервуара абсолютная минимальная температура среды должна быть не ниже минус 50°С;
  - для стальных конструкций - расчетная температура (средняя самой холодной пятидневки), определенная по СНиП II-А.6-72 должна быть не ниже минус 39°С;
  - допустимое разрежение внутри резервуара  $P_{абс} = 0,5 \text{ кгс/см}^2$  при толщине оболочки 20 мм.

ПРИМЕЧАНИЯ:

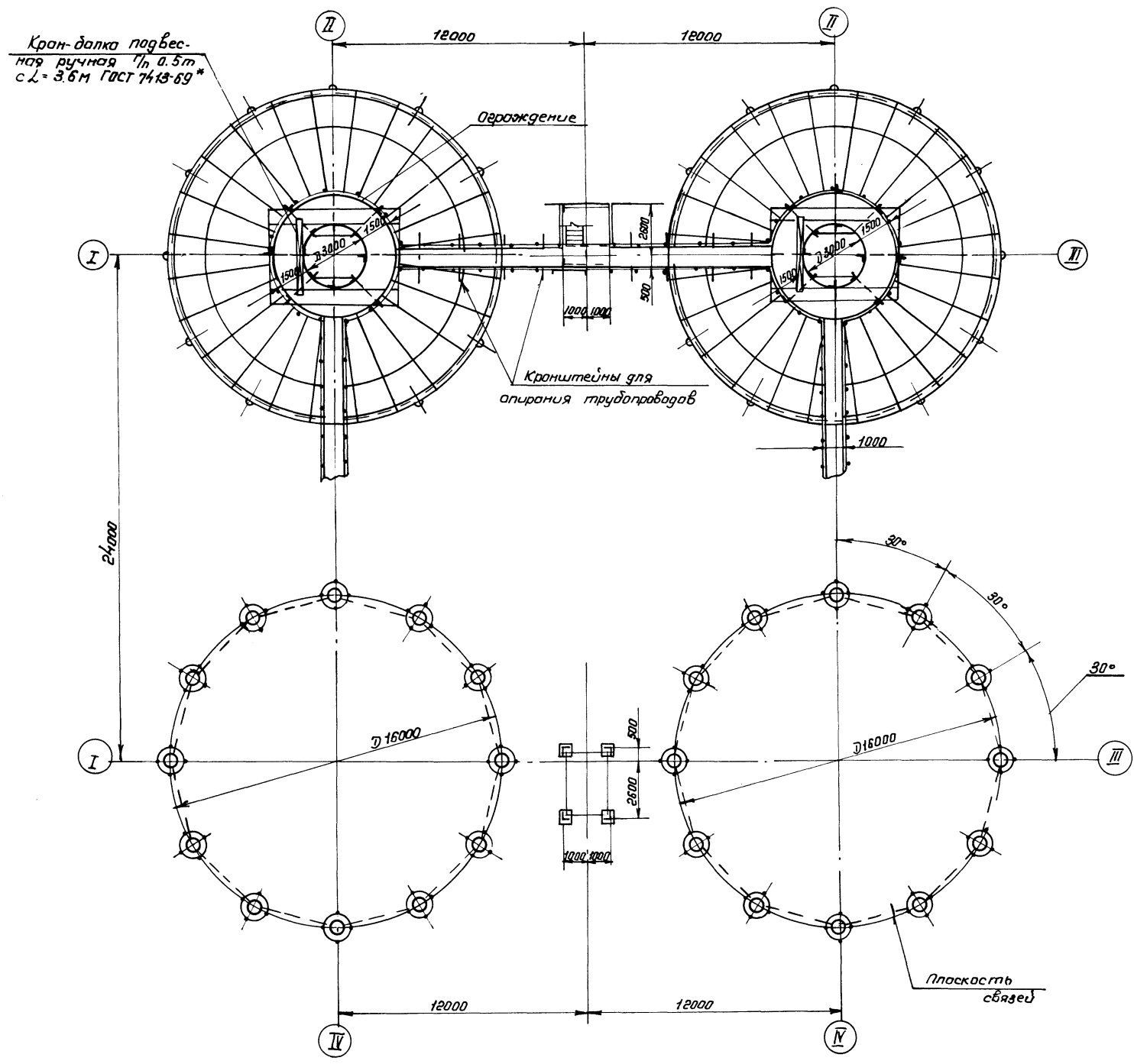
- Общие примечания см. КМ-9.
- Сечение связей  $\phi 60$  дано с учетом сейсмичности.

Шт. Лист N документа Подпись Дата		ТП-705-4-77с		
Директор	Мельников			
Гл. инж.	Кузнецов			
Инж. отв.	Томлинг			
Гл. констр.	Максименко	Шаровый резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака		
Гл. инж. пр.	Рязановко	Лит.	Лист	Листов
Рук. брэн.	Риттер	Р	8	
Проверил	Элимина	Общий вид.		
Установил	Андреева	Установка двух резервуаров.		

ИНВ. № подл. Подп. и дата 30.11.57

Кран-балка подвешенная ручная Г/п 0,5 т с L = 3,6 м ГОСТ 7413-69\*

## Установка 4х резервуаров План



### Показатели расхода стали

№	Наименование	Марка стали	Расход стали с учетом сборных швов, т		Примечания
			двусторонней	односторонней	
1	Оболочки резервуаров	09Г2С	512.0	512.0	
2	Стойки резервуаров со связями	09Г2С-15	109.8	114.8	
3	Шахтные лестницы	ВСт3кп2	10.6	10.6	
4	Кольцевые и переходные площадки	ВСт3кп2	15.7	15.7	
5	Внутренние смотровые лестницы	ВСт3кп2 Ст 20сп	8.4	8.4	
6	Подъемные устройства	ВСт3кп2 Ст 20сп	9.5	9.5	
7	Штуцера, люки-лазы, вентильники	09Г2С Ст 35Х	8.0	8.0	
Всего:			668.0	679.0	

### Примечания

- Техническую характеристику резервуара см. КМ-В
- Общий вид резервуаров см. КМ-В
- Материал конструкций (марка стали) указан в таблице. Условия поставки стали даны в технической спецификации (см. КМ-4 ÷ КМ-6)
- Требования по сварке:
  - Все швы оболочки выполнить двусторонней сваркой, равнопрочной основному металлу. Швы должны быть плотными с требованием полного провара и контроля ультразвуком и рентгеном по правилам Госгортехнадзора. Автоматическая сварка оболочки должна производиться с применением стальной проволоки, флюсов и др. присадочных материалов, обеспечивающих сварное соединение встык, равнопрочное основному металлу. Ударная вязкость металла шва и околошовной зоны должна быть не ниже  $3kg\ cm/cm^2$  при температуре минус 50с;
  - Ручная приварка к оболочке штуцеров, вентильников с показателями не ниже электродов Э42 по ГОСТ 9467-75;
  - Опорные конструкции резервуара (стойки, связи и их детали) варить электродами типа Э42 по ГОСТ 9467-75;
  - Конструкции лестниц, площадок, подъемных приспособлений варить электродами Э42 по ГОСТ 9467-75
- За атметку 0.000 принята

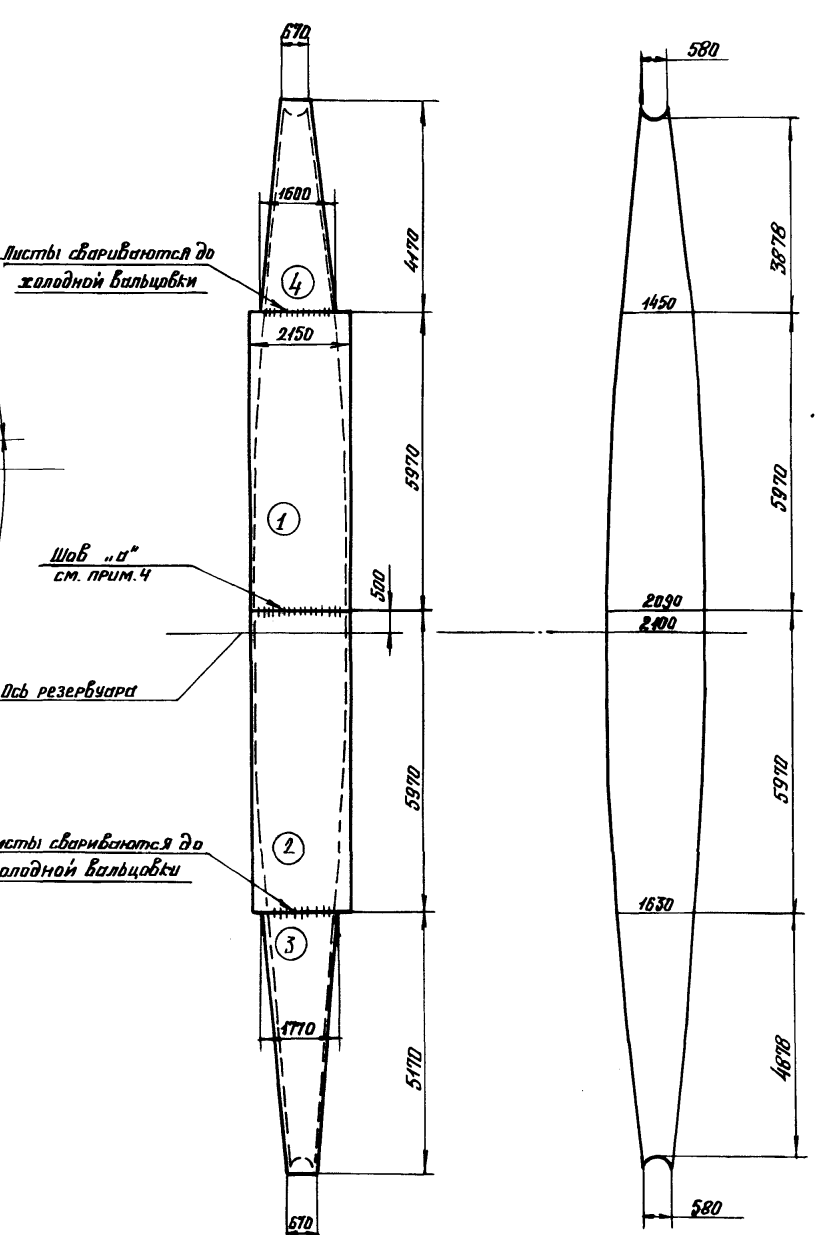
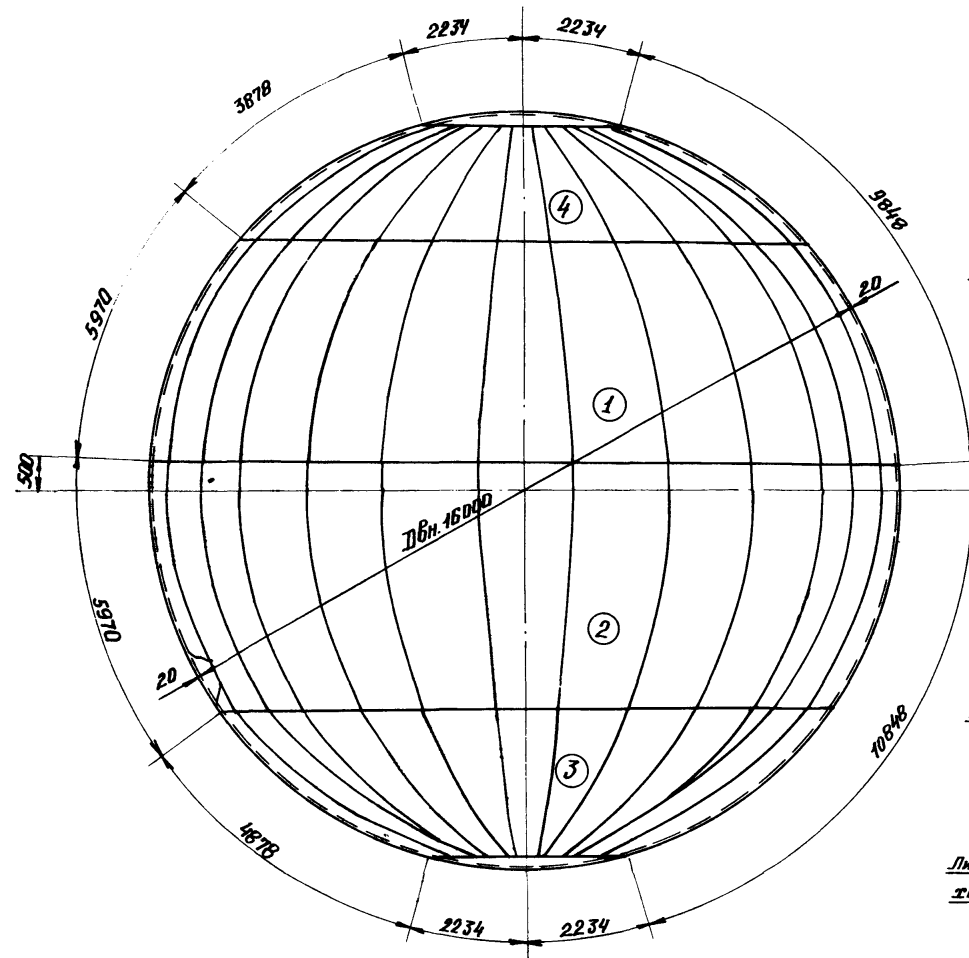
ТН-705-4-77с А1			
Изм.	Лист	№ документа	подпись дата
Директор	Мельников		
Гл. инж.	Кузнецов		
Нач. отд.	Томпине		
Гл. констр.	Максимен		
Ст. инж. пр.	Ряздвенко		
Рук. бриг.	Риттер		
Проверил	Зимина		
Исполнял	Яндреева		
Шаровой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака		Лит. Р	Лист 9
Общий вид установки 4х резервуаров		Проект Трудового Красного знамени ЦНИИпроектстальконструкция г. Москва	

Инв. № подл. Подп. и дата  
 30/1/57



**Лепесток в сборе  
(развертка)**

**Таблица показателей раскроя**

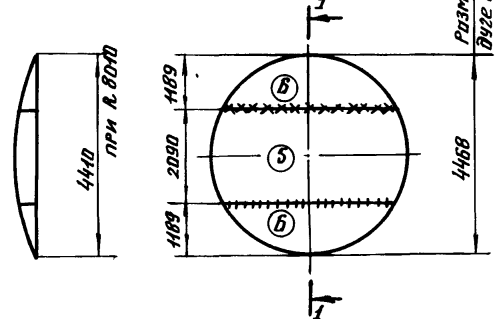


№№ п/п	Наименование	Ед. измер.	Значен. показ.	Примечан.
1	Геометрическая емкость	м <sup>3</sup>	2445	
2	Геометрическая поверхность	м <sup>2</sup>	806.26	по нейтр.
3	Геометрическая поверхность	м <sup>2</sup>	808.27	по наружн.
4	Чистая масса оболочки	т	126.58	100%
5	Масса листов по заказу	т	154.72	122.2
6	Припуск для заказа	%	22.2	
7	Погонаж сварных швов	м	670	

**Примечания:**

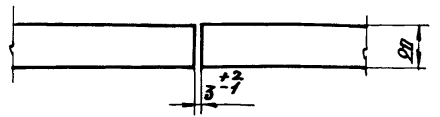
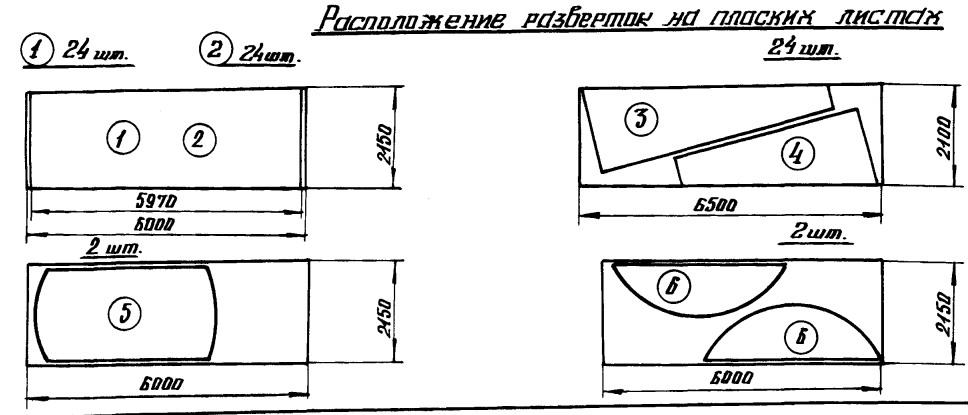
- Общие примечания см. КМ-9
- Материал оболочки - низколегированная сталь марки 09Г2С по ГОСТ 5520-69.\*  
Условия поставки стали даны в технической спецификации (КМ-4÷КМ-6).
- Размеры разверток лепестков подсчитаны для определения раскроя листов.  
Подробный подсчет развертки лепестков для образования сферической поверхности выполняет завод-изготовитель.
- Шов "а" - для производства вальцовки. При транспортировке он срубается и обечайки разнимаются на две части.

1-1



**Лента обработки кромок лепестков**

(сварка автоматическая под флюсом)



ТП-705-4-77с

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист	Листов
Директор	Мельников				Р	10
Инж. Кузнецов						
Инж. Тимин						
Инж. Максимова						
Инж. Разбенко						
Инж. Риттер						
Инж. Андреев						
Инж. Петин						

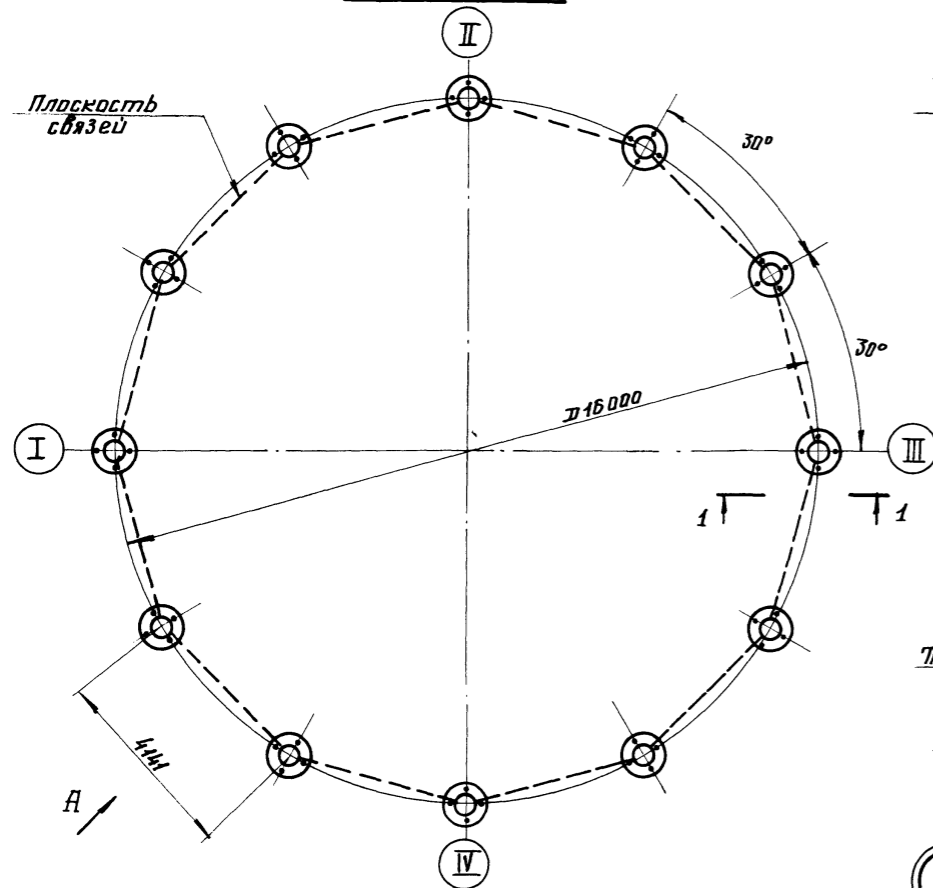
Широкой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> ил. доработке блочном для хранения жидкого аммиака.

Раскрой оболочки.

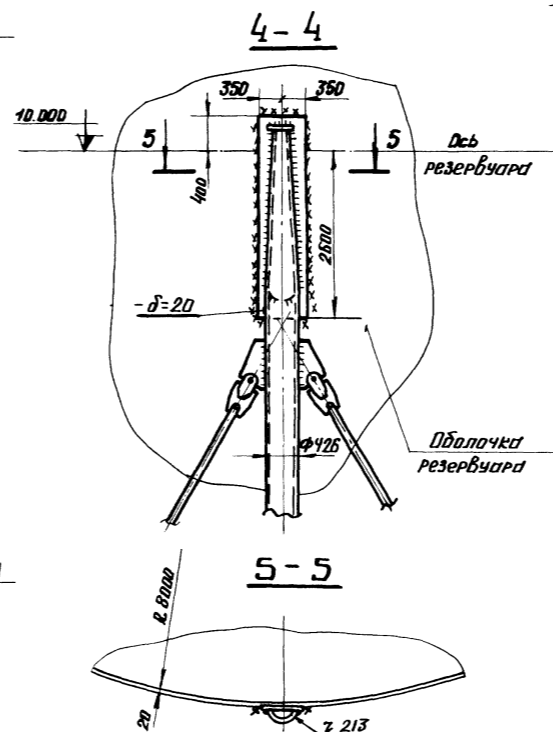
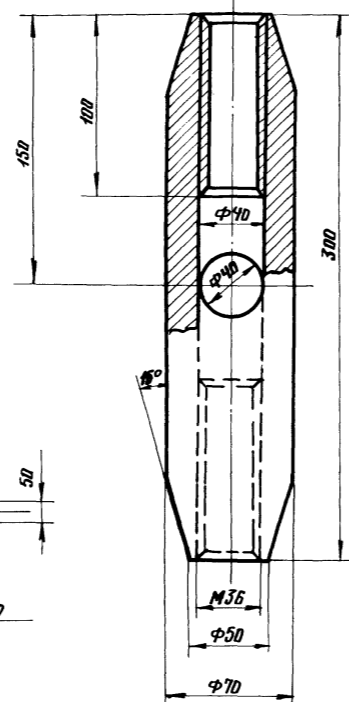
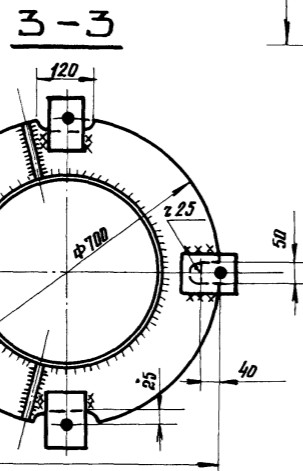
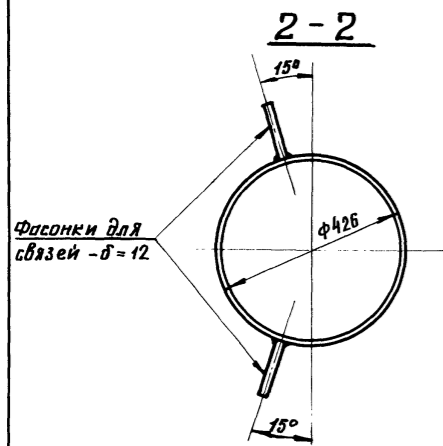
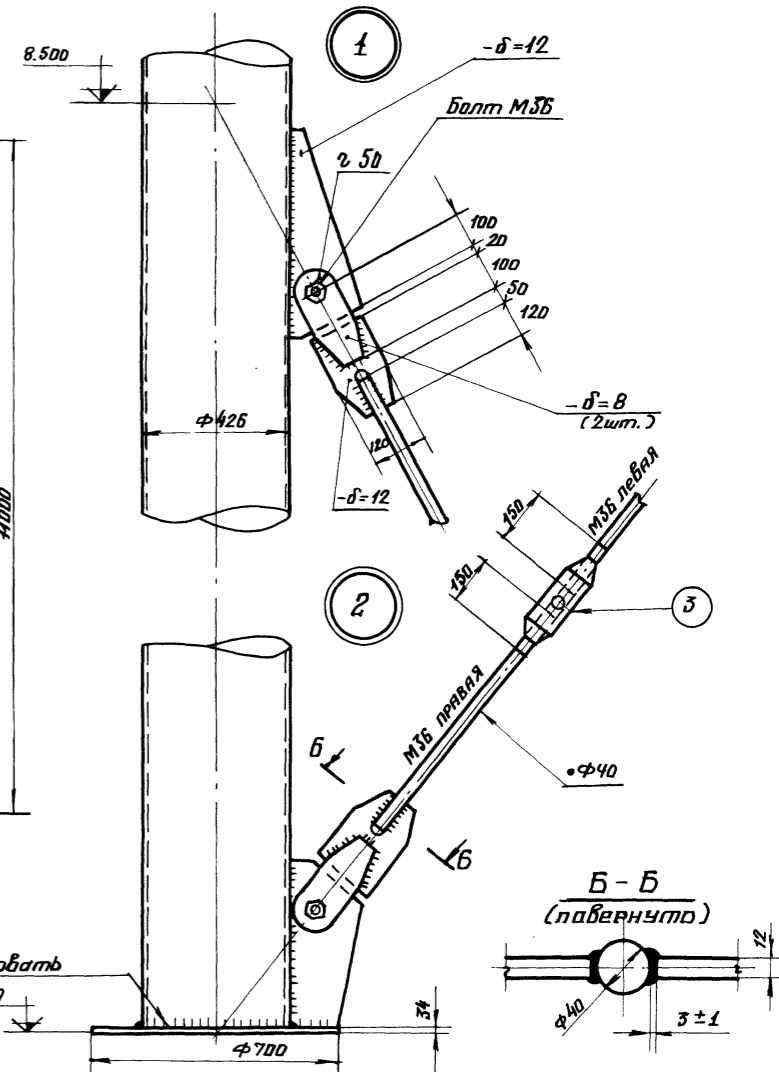
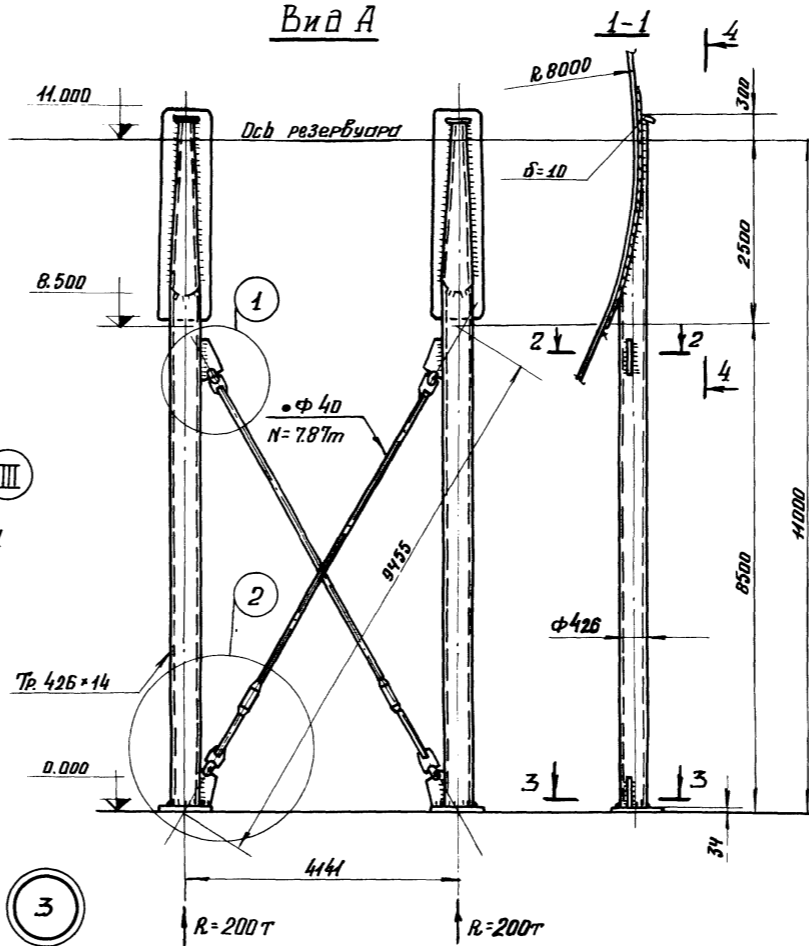
Проектная организация: Трехово Лесное ЗАЯВЛЕНИЕ ПРОЕКТА СТАЛЬНОВАКУУМНОЙ г. Москва

Шифр документа: ТП-705-4-77с

**План опор**



**Вид А**



**Примечания:**

1. Общие примечания см. КМ-7 ÷ КМ-9.
2. Овальные отверстия и несимметричные шайбы в опорной плите (см. 3-3) по условиям монтажа.
3. Все швы h=В.
4. Рассматривать совместно с КМ-29 ÷ КМ-31.
5. При приварке подкладного листа опорного узла к оболочке обратить особое внимание на тщательное выполнение монтажных сборочных работ, которые должны производиться в строгом соответствии с СНиП III-18-75.

				<b>ТП-705-4-77с</b>		
Изм.	Лист	№ элемента	Подпись	Дата		
Директор	Мельников	Кузнецов				
Ин. инж.	Кузнецов					
Нач. отд.	Томлин					
Ин. констр.	Максимец					
Ин. инж. пр.	Рязанько					
Рук. бриг.	Риттер					
Проверил	Андреев					
Исполнил	Кузнецова					
				Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на обваление биогекс для хранения жидкого аммиака	Лит.	Лист
				Попры резервуар и узлы.	Р	11
				Проект Г.Тришвина Зав. мех. цехом	Листов	
				Щибаляева	Красноярск	
				Щибаляева	Зав. мех. цехом	
				Щибаляева	Зав. мех. цехом	

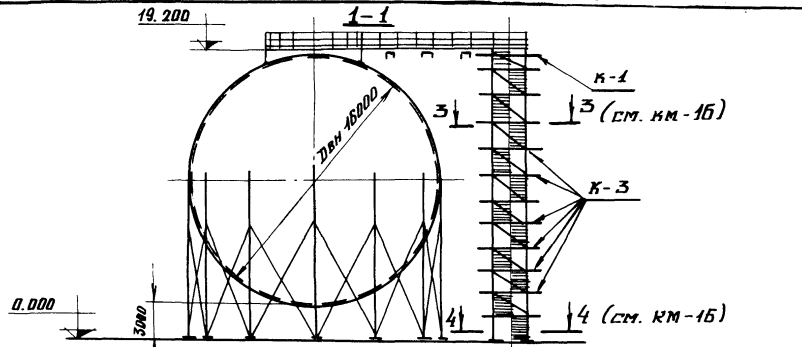
Инд. № подл. 301751

Шайба 120×80×20  
Вырезы в шайбе φ33

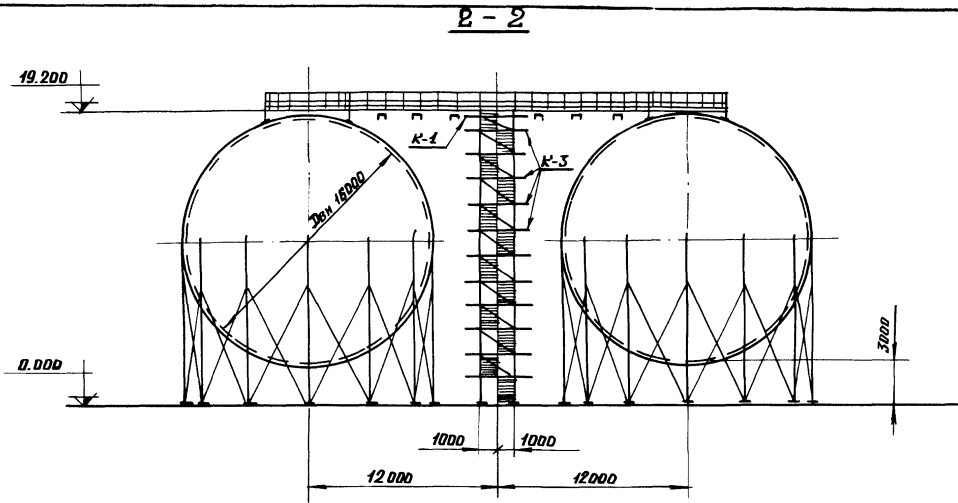
Опорная плита  
- δ=34

Фрезеровать  
0.000

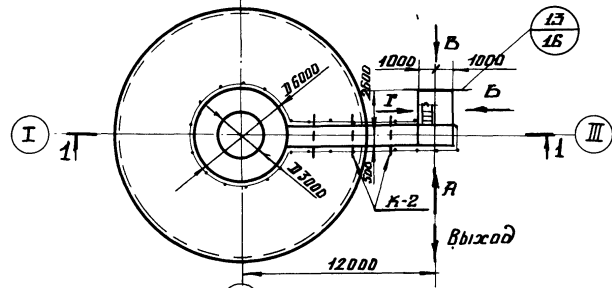
Б-Б  
(павертнуто)



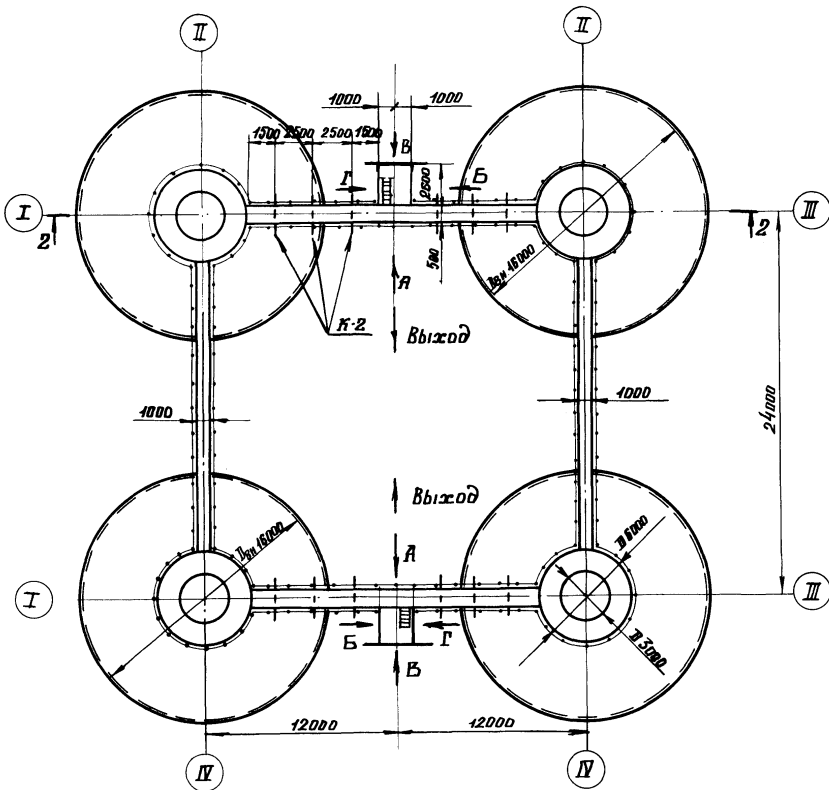
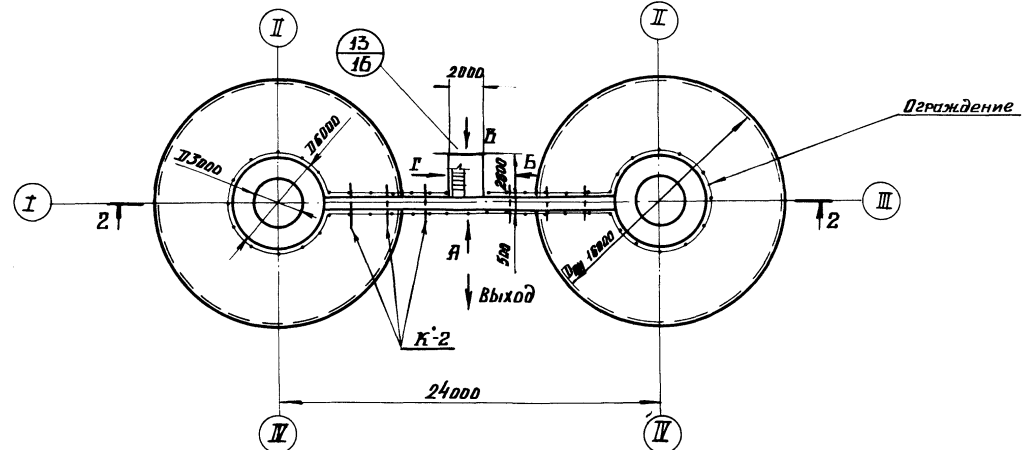
План установки 1-го резервуара



План установки 2-х резервуаров



План установки 4-х резервуаров



**Примечания:**

1. Общие примечания см. КМ-9.
2. Рассматривать совместно с КМ-13 ÷ КМ-18.

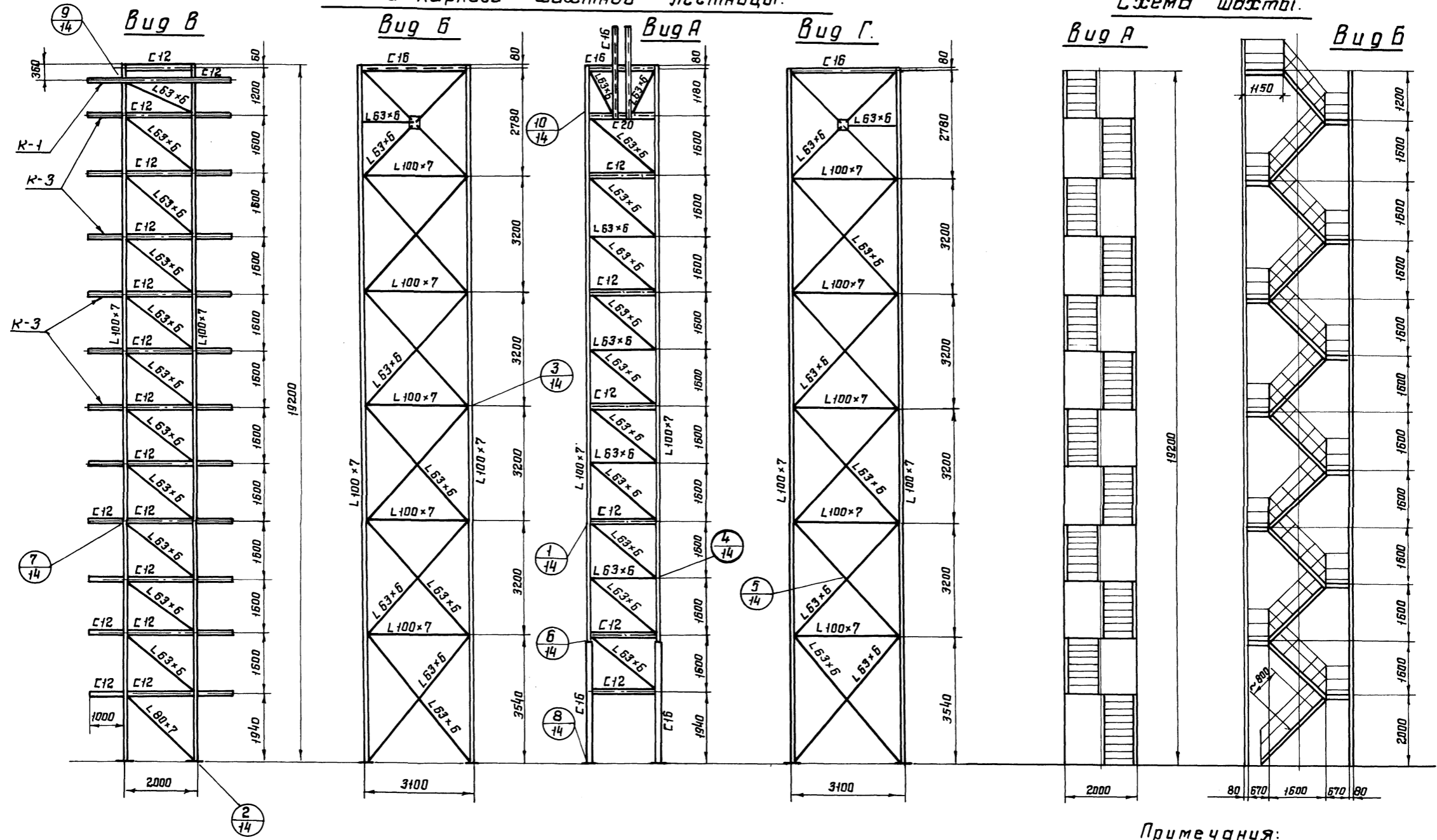
Наименование кранштейна	Количество кранштейнов		
	Установки 1-го резервуара	Установки 2-х резервуаров	Установки 4-х резервуаров
К-1	1	1	2
К-2	3	6	12
К-3	22	22	44

ТН-705-4-77с			
Изм. Лист	№ документа	Исполн.	Дата
Директор	Мельников	И.И.	11.11.77
Гл. инж.	Кучнев	В.И.	
Нач. отд.	Томлин	В.И.	
Ведущий	Максимец	А.И.	
Лин. пр.	Рыбенко	В.И.	11-78
Рис. арт.	Руднев	В.И.	
Проверил	Земля	В.И.	
Исполнил	Индеева	В.И.	
Лит.	Лист	Листов	
Р	12		
Шкробой резервуар емк. 20000 м³ на doubling биг/сч. для хранения жидкого аммиака.		Шкробой лестница.	
Общий вид.		ЦНИИпроектстройинструкция г. Москва	

301751  
 301751

Схема каркаса шахтной лестницы.

Схема шахты.



Примечания:

- 1. Общие примечания см. КМ-9.
- 2. Рассматривать совместно с КМ-12; КМ-14 ÷ КМ-16.

Лист 1 из 10  
301151

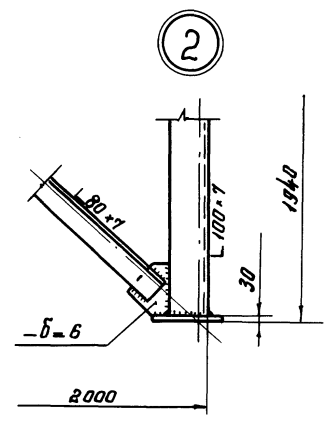
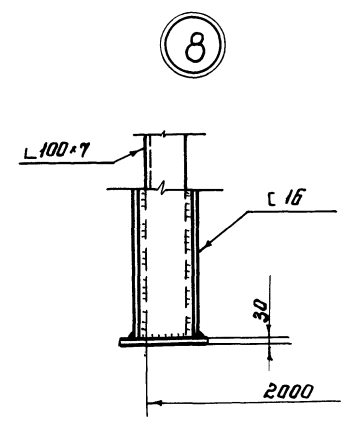
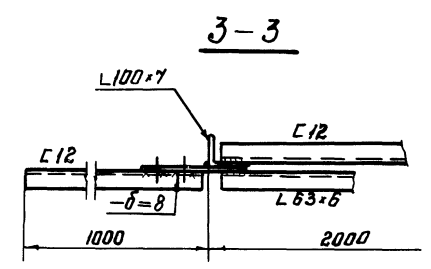
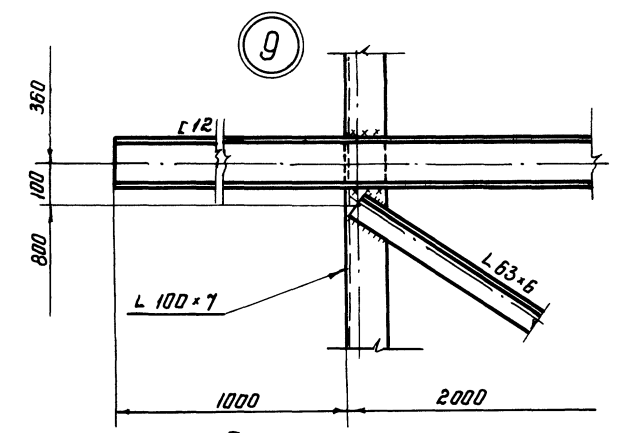
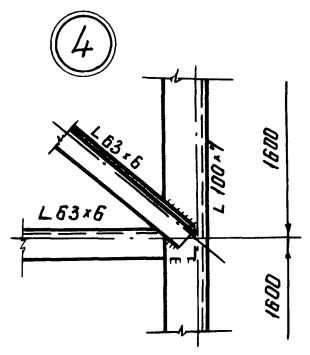
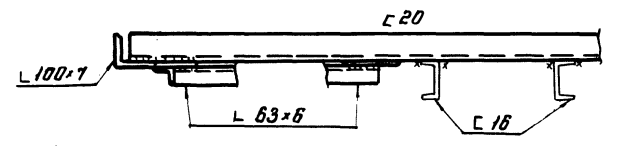
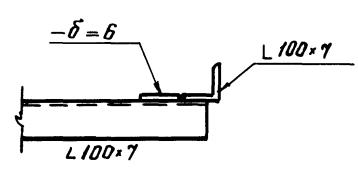
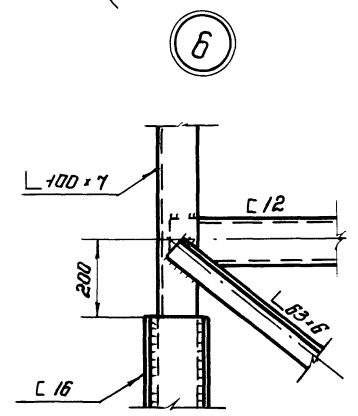
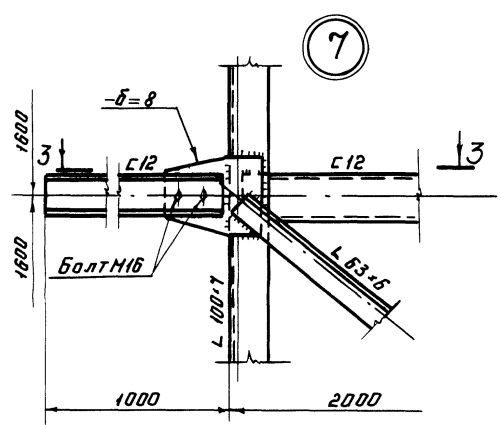
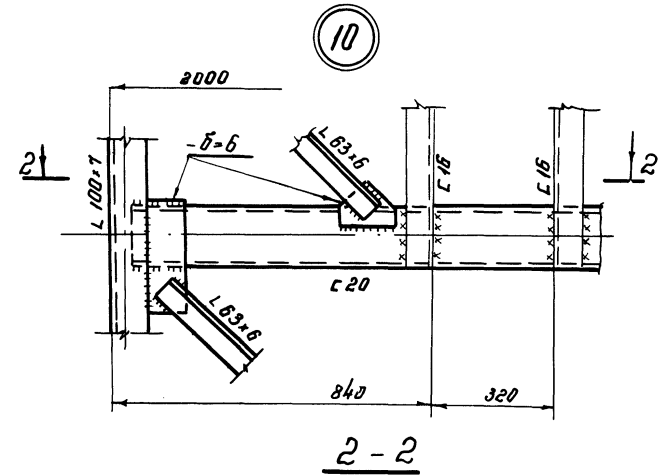
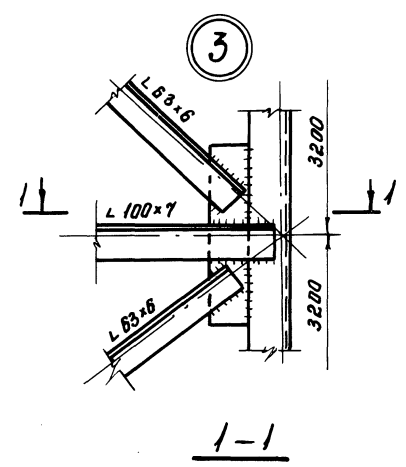
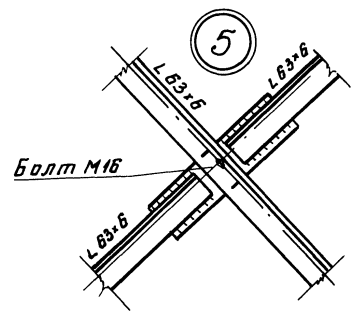
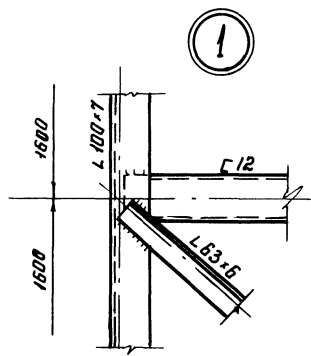
ТП-705-4-77с			Лит.	Лист	Листов
Цзм. лист	И документ	Подпись	Духа	Р	13
Директор	Мельников	Сидорова			
Тл. инж. пр.	Кузнецов	Минин			
Нач. отд.	Помлин	Минин			
Тл. констр.	Максимец	Минин			
Тл. инж. пр.	Рыженко	Минин			
Рук. бриг.	Диттер	Минин			
Проверил	Зитина	Минин			
Составил	Андреева	Минин			

Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.

Шахтная лестница.

Схема каркаса.

г. Москва.



**Примечания:**

1. Общие примечания см. кн-9
2. Все сварные швы  $h=6$  мм.
3. Рассматривать совместно с КМ-13.

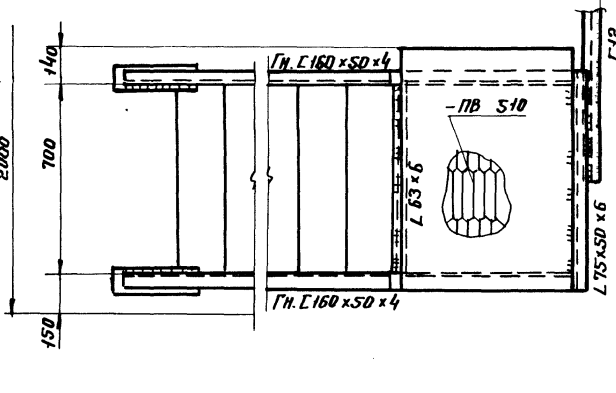
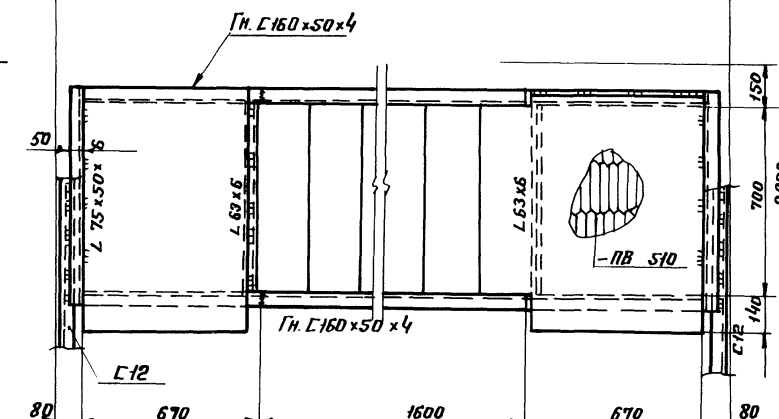
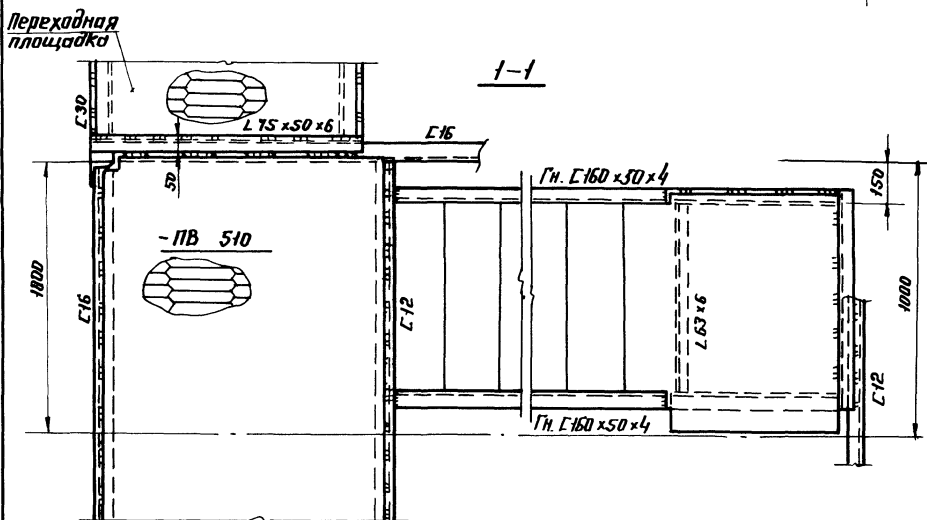
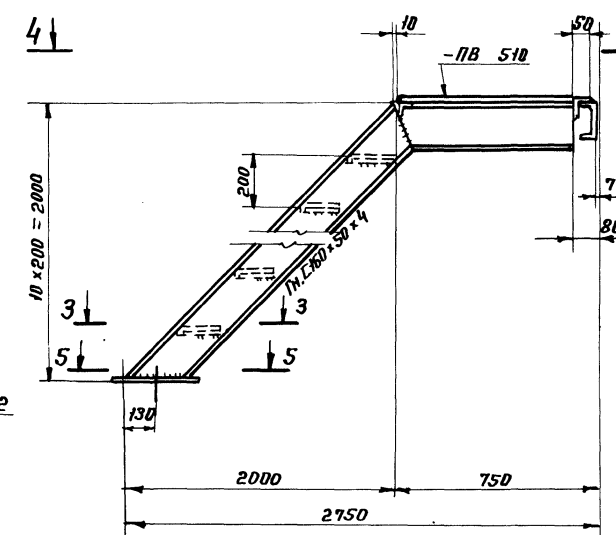
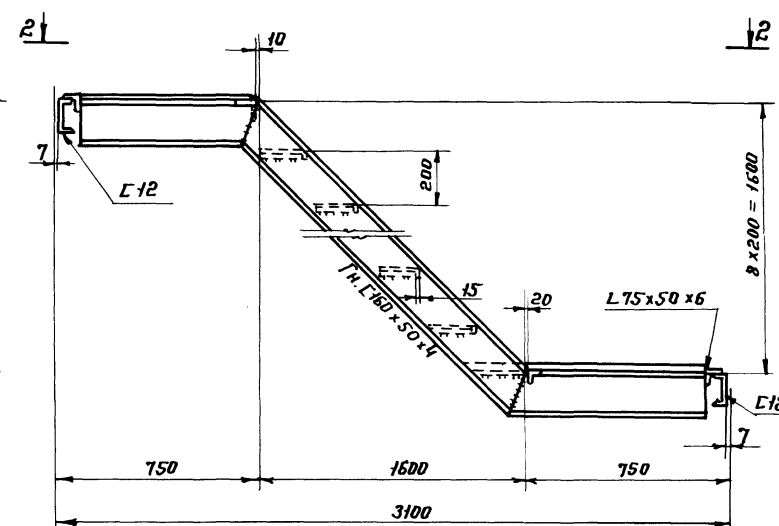
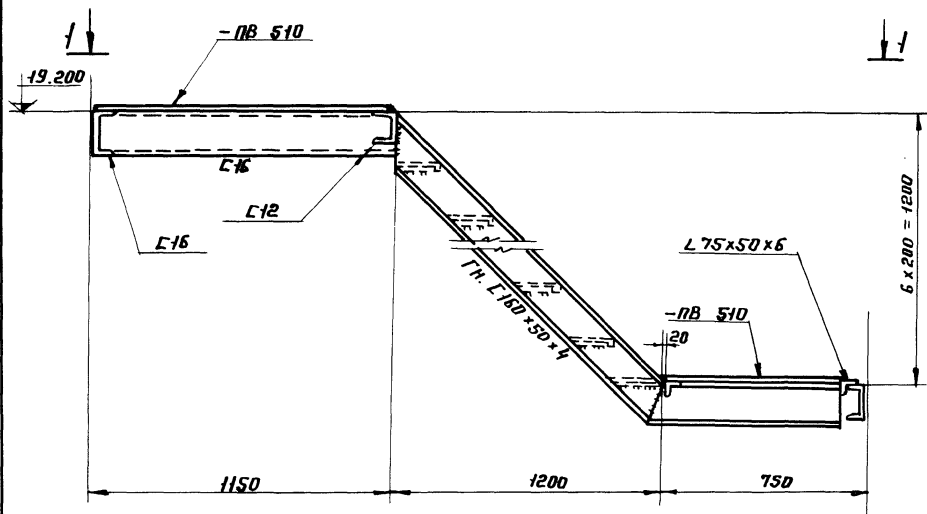
Изм. Листов документа			Лист № 1		
Директор: Углышков			ТП-705-4-77с		
Инженер: Кузнецов			Лит.	Лист	Листов
Инж. отд.: Толмачев			D	14	
Инж. отд.: Максименко			Шляховой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.		
Инж. отд.: Рязанов			Шахтная лестница.		
Инж. отд.: Риттер			Узлы.		
Инж. отд.: Шумилов			Издательство ЦНИИпроектСтройконструкция		
Инж. отд.: Шевченко			Лит. Лист Листов		
Инж. отд.: Андреева			ЦНИИпроектСтройконструкция		

Шляховой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.

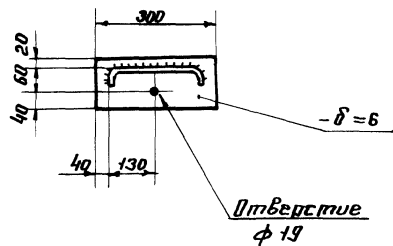
Верхний марш

Средний марш

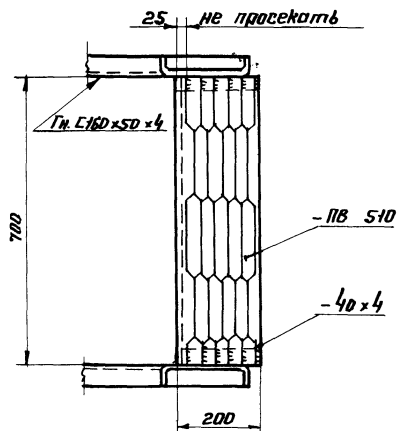
Нижний марш



5-5



3-3



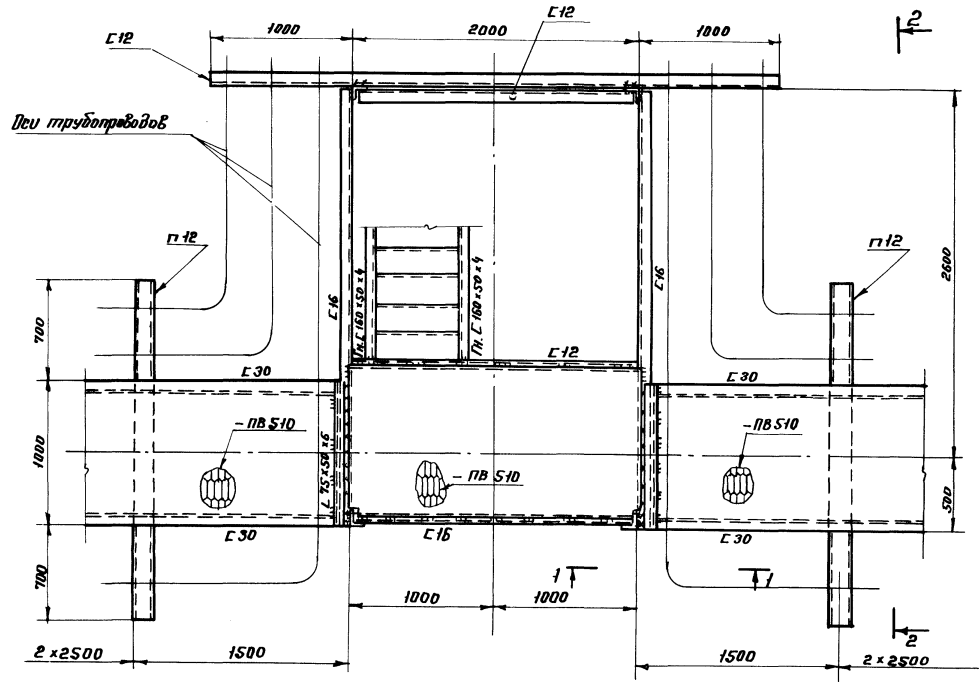
Примечание:

1. Рассматривать совместно с КМ-13.
2. Конструкции лестниц и площадок по типу серии 1.459-1.

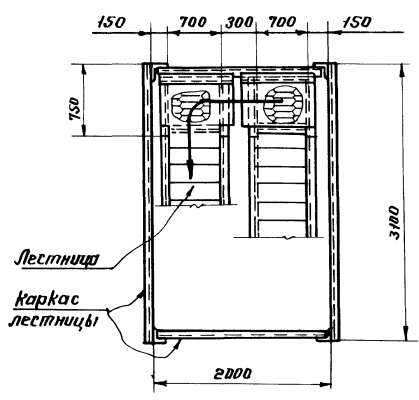
Изм. Лист и документ		Подпись Дата		<p><b>ТП-705-4-77с</b></p>			
Исполнитель	Мельников	Проверено					Шаровой резервуар емк. 2000м <sup>3</sup> на давление 6кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.
Гл. инж.	Кузнецов	Инженер		Шхт. пр. Лизовенко	П	15	
Нач. отд.	Тамлинг	Инженер		Рук. брв. Риттер	Шахтная лестница.		
Ин. констр.	Максимец	Инженер		Проверил	Марши и площадки.		
Ин. констр.	Лизовенко	Инженер		Инженер	Издана Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОЕКТТРАДИКОНСТРУКЦИЯ		
Рук. брв.	Риттер	Инженер		Инженер			
Проверил	Зимина	Инженер		Инженер			
Инженер	Иванова	Инженер		Инженер			

Инв. и прейд. 1507751  
 Видеть и дата 30.07.51

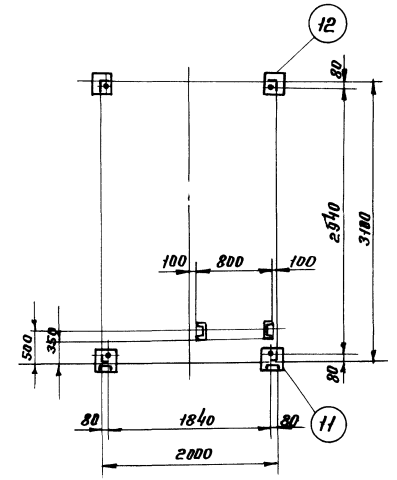
13



3-3  
(кранштейны условно не показаны)



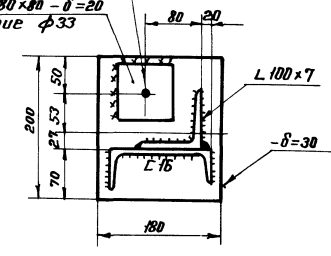
4-4



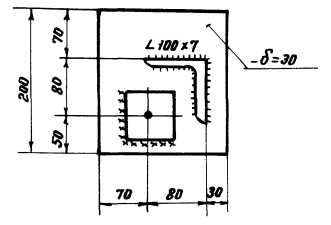
11

Отверстие в плите  $\phi 40$   
под болт М30

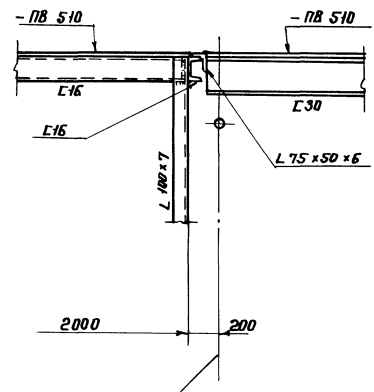
Шайба 80x80 -  $\delta = 20$   
отверстие  $\phi 33$



12



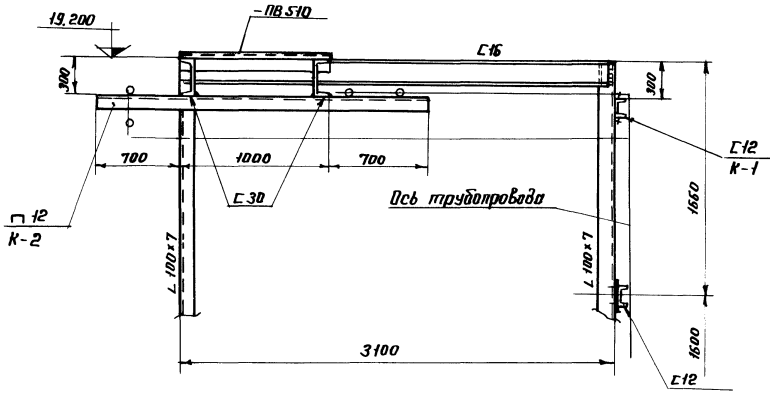
1-1



Ось крепления  
трубопровода.

2-2

(ограждение и лестничные марши условно не показаны)



Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-9.
2. Рассмотреть совместно с КМ-12

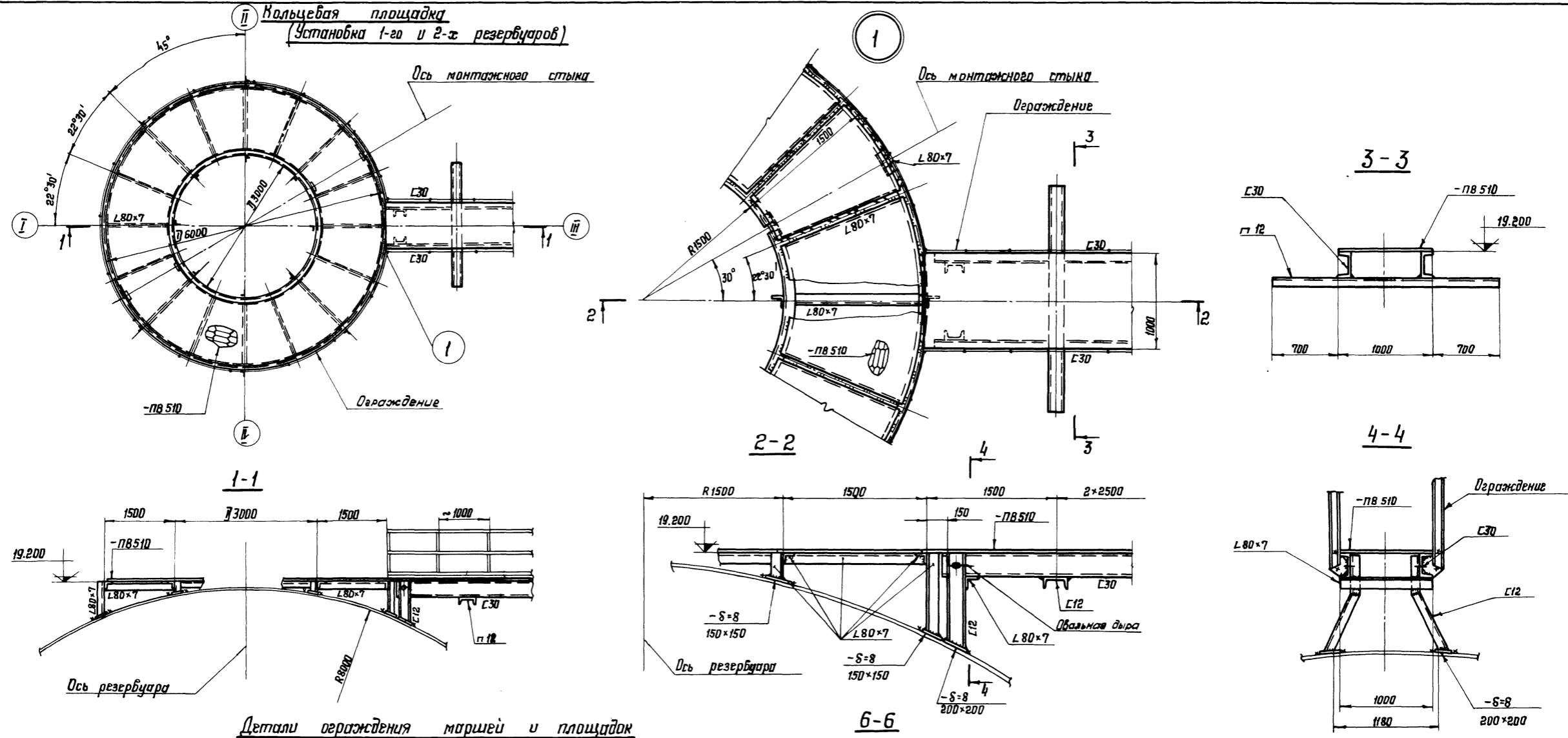
ТП-705-4-77с

Изм.	Лист	И.документа	Подпись	Дата
		Директор	Мельников	1977
		И.инж.	Кознецов	
		Нач. отд.	Тепляков	
		И.констр.	Максименко	
		И.инж.пр.	Ильин	
		И.ж.брон.	Игиттер	
		И.проект.	Золотина	
		Исполнил	Иванова	

Шаровой резервуар емк. 2000м³ на давление 6 кг/см² для хранения жидкого аммиака.			Лист	Листов
Шахтная лестница.			Д	16
Детали узлов.			Ордено Трудового Красного Знамени	
			ЦЕНТРОПРОЕКТИРОВАТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ	

Шиб. и подк. Подпись и дата 2017.5.7



Детали ограждения маршей и площадок

Примечания:

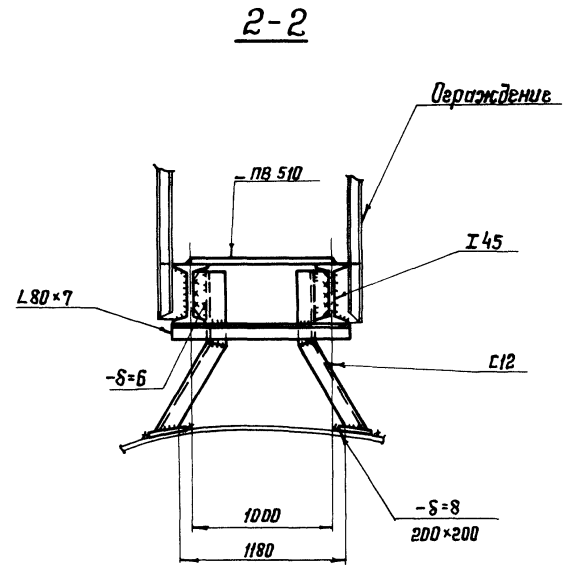
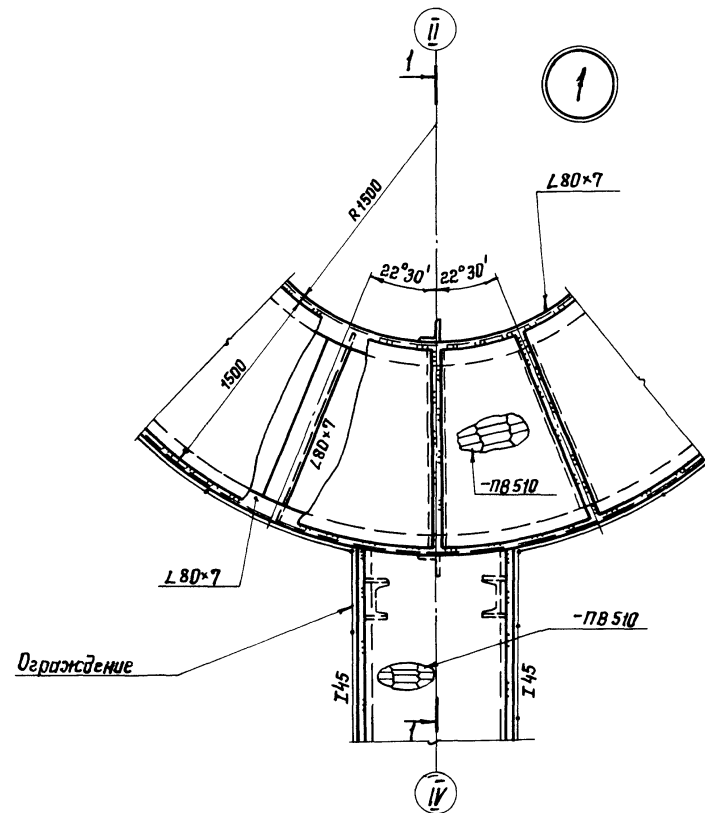
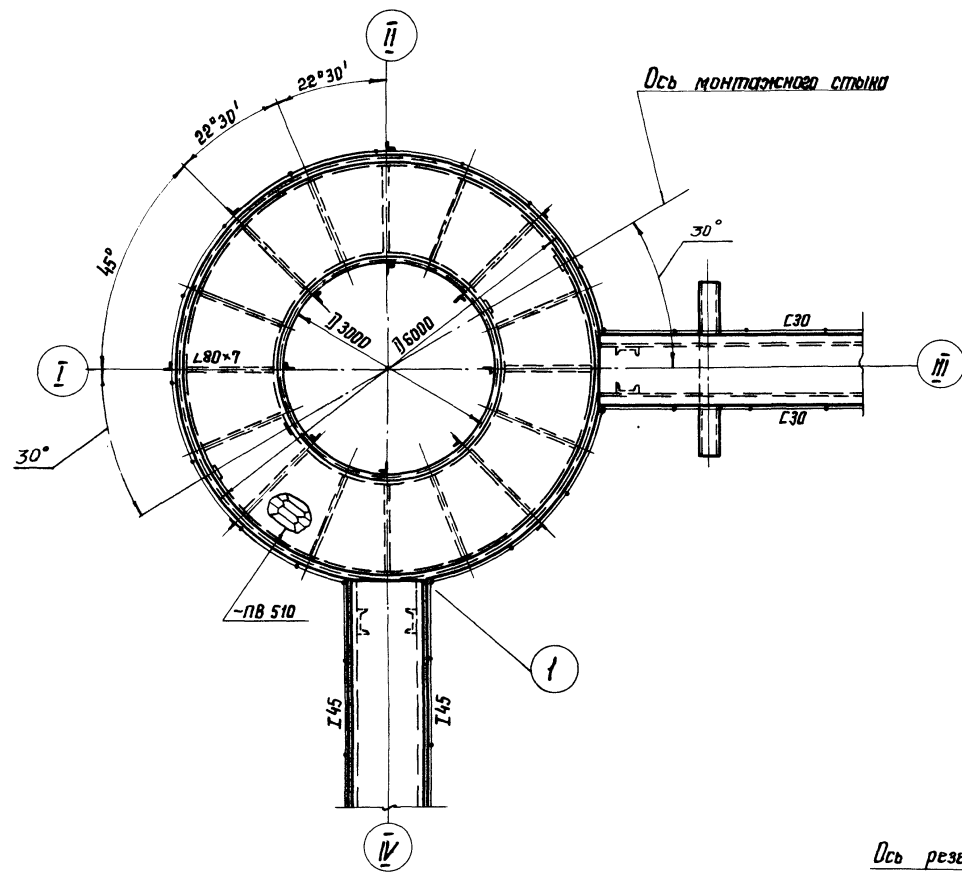
1. Рассматривать совместно с КМ-12.
2. Ограждение шахты смотреть вид Б КМ-13.

Шифр: подл. Подпись и дата  
301751

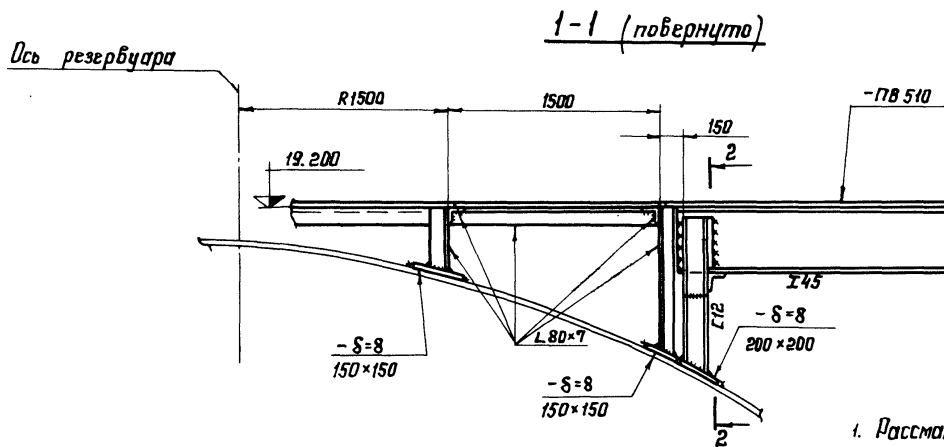
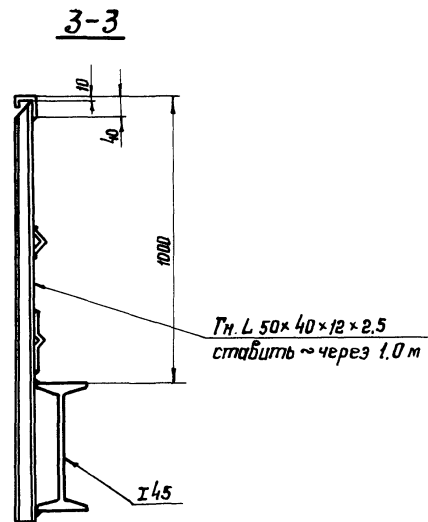
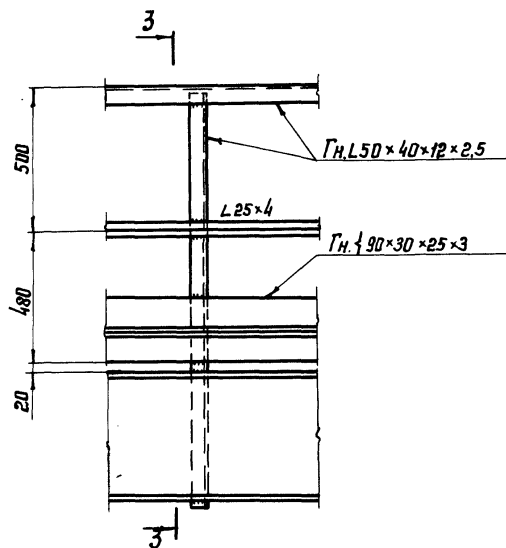
ТП-705-4-77с		
Изм. Лист	№ документа	Подпись
Директор	Мельников	Иванов
Тл. инж.	Кузнецов	Петров
Нач. отд.	Томлина	Сидоров
Тл. констр.	Морозов	Смирнов
Тл. инж. пр.	Рязанов	И-78с
Рук. бриг.	Риттер	Смирнов
Проверил	Зимина	Смирнов
Исполнил	Андреева	Смирнов
Шаровый резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.	Лит.	Лист
Лист 17	Лист 17	Лист 17
Кольцевая и передняя площадки. Установка одного и двух резервуаров.	Орден Трудового Красного Знамени	ИИИПРОЕКТАСТРОИТЕЛЬСТВА



**Кольцевая площадка**  
(Установка 4-х резервуаров)



**Детали ограждения площадок**

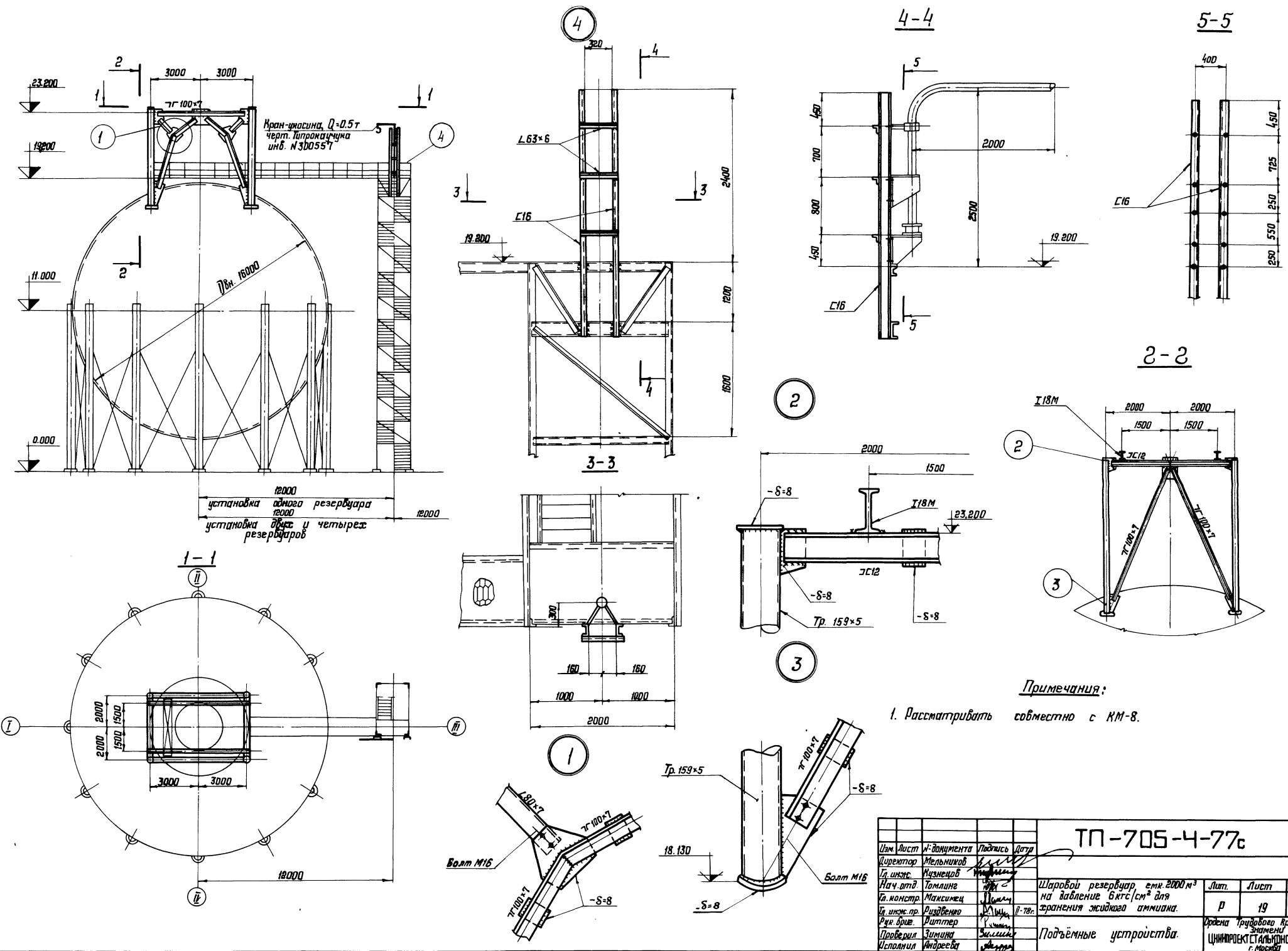


**Примечания:**

1. Рассматривать совместно с КМ-12.

Ш.б. № подл. Подпись и дата  
301751

ТП-705-4-77с				Лит.	Лист	Листов
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
Директор		Мельников				
Гл. инж.		Кузнецов				
Нач. отд.		Томлин				
Гл. констр.		Максимеч				
Гл. инж. пр.		Раздвенко		17-78		
Рук. брже.		Риттер				
Проверил		Зимина				
Исполнил		Андреева				
Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.				р	18	
Кольцевая и перепадная площадки. Установка четырех резервуаров.				Ордена Трудового Красного Знамени	ЦНИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва	



12000 установка одного резервуара  
12000 установка двух и четырех резервуаров

**Примечания:**

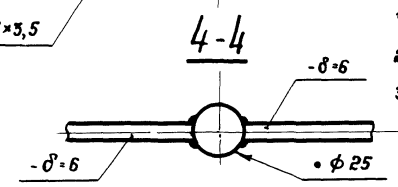
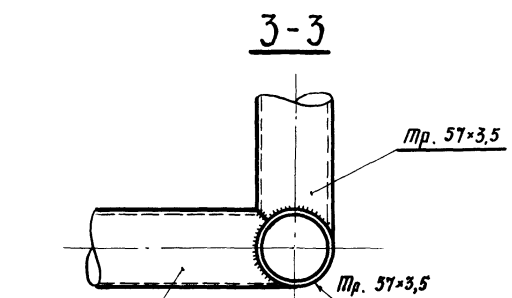
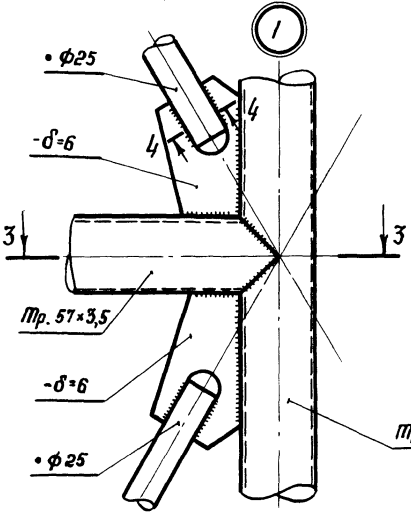
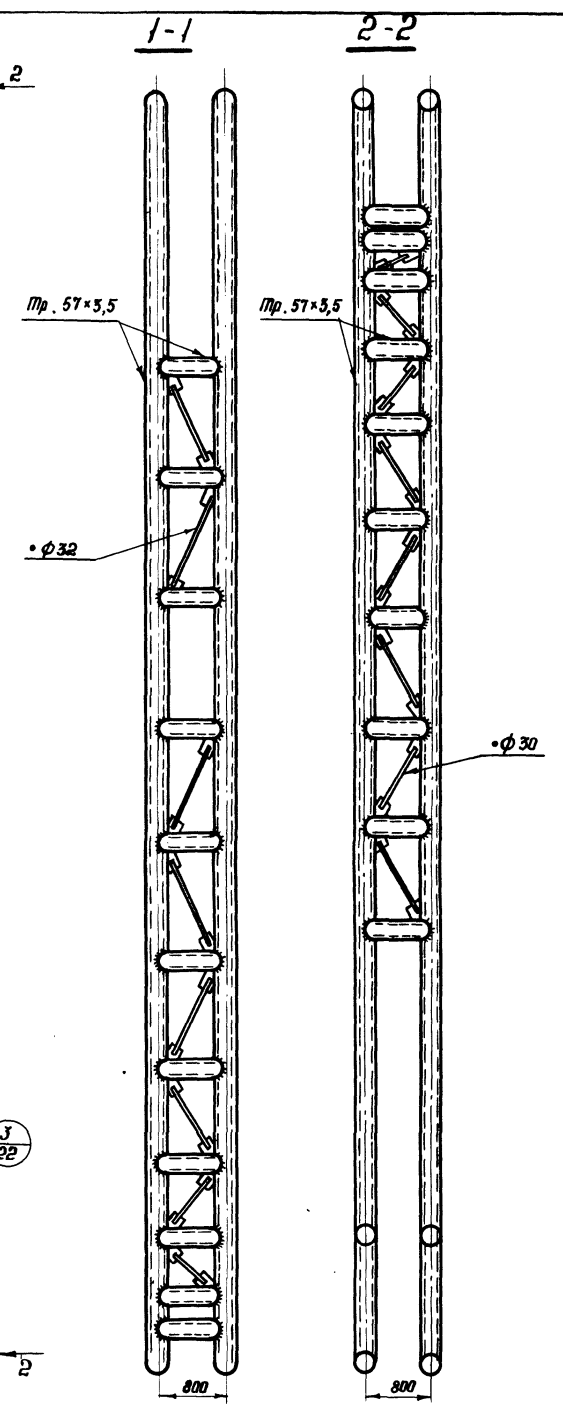
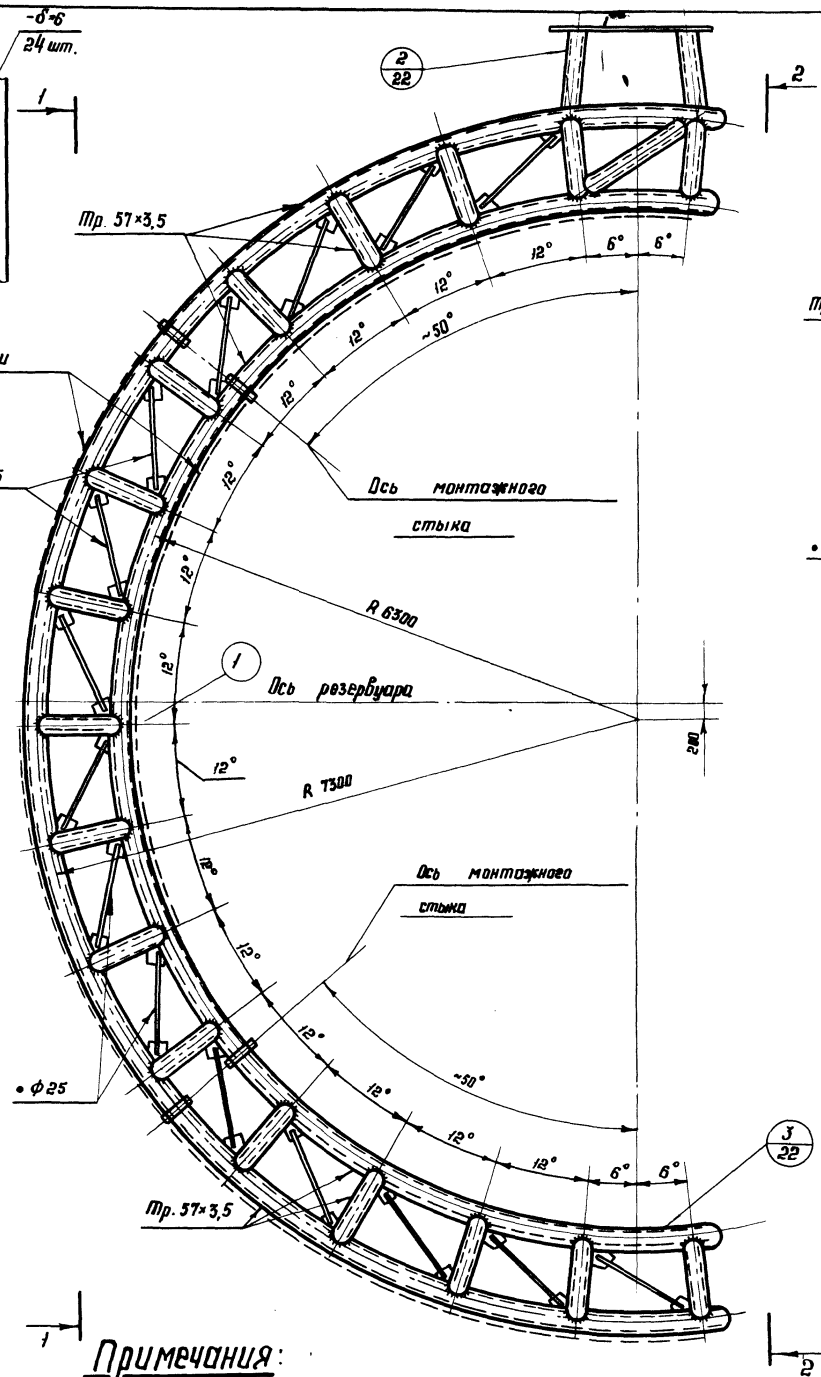
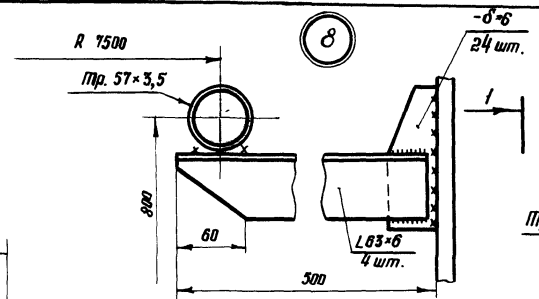
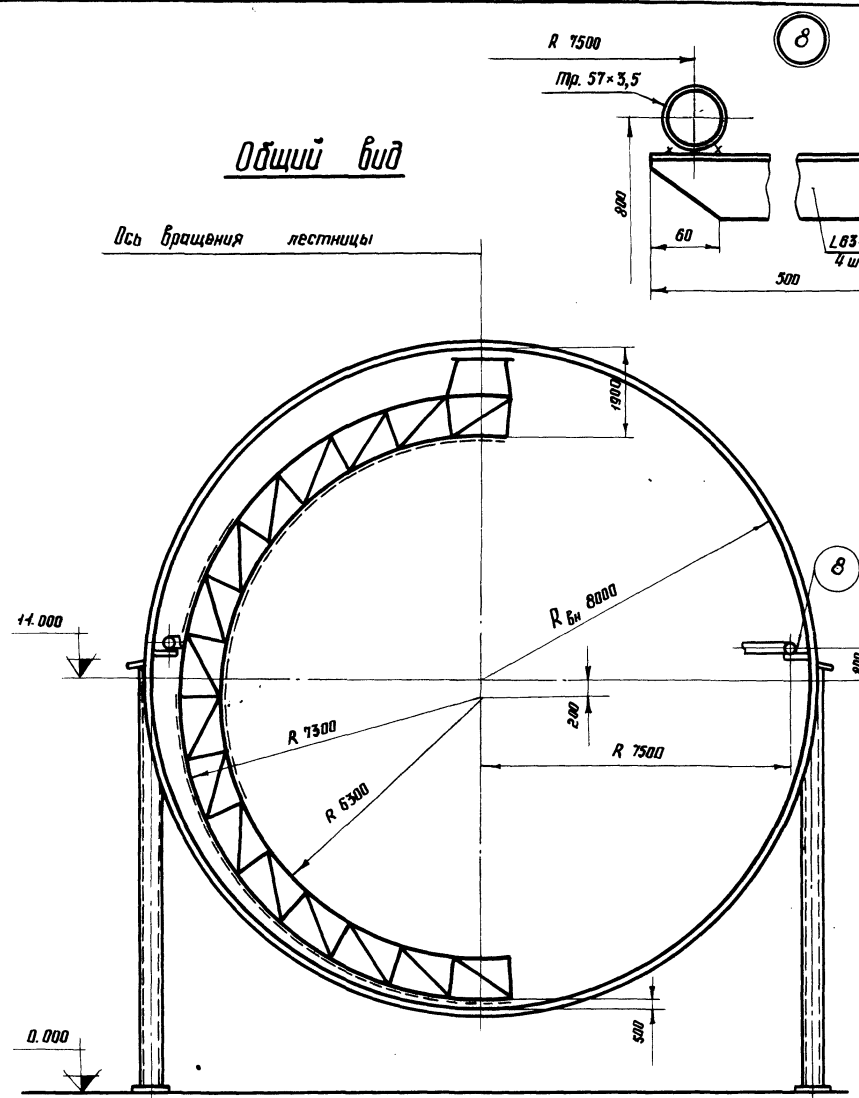
1. Рассмотреть совместно с КМ-8.

Изм. и дата  
301751

ТП-705-4-77с				Лит.	Лист	Листов
Изм.	Лист	И-документа	Подпись	Дата	Шаровой резервуар емк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака.	
Директор	Мельников				Р	19
Инж. экск.	Вязнецов				Ирбена Грудышев Красная Звезда	
Нач. отд.	Томляне				ЦНИИПРОЕКТСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва	
Инж. констр.	Максимец				Подъемные устройства	
Инж. экск. пр.	Руденко					
Рук. бриг.	Раттер					
Проведил	Зимина					
Исполнил	Андреева					

Общий вид

Ось вращения лестницы



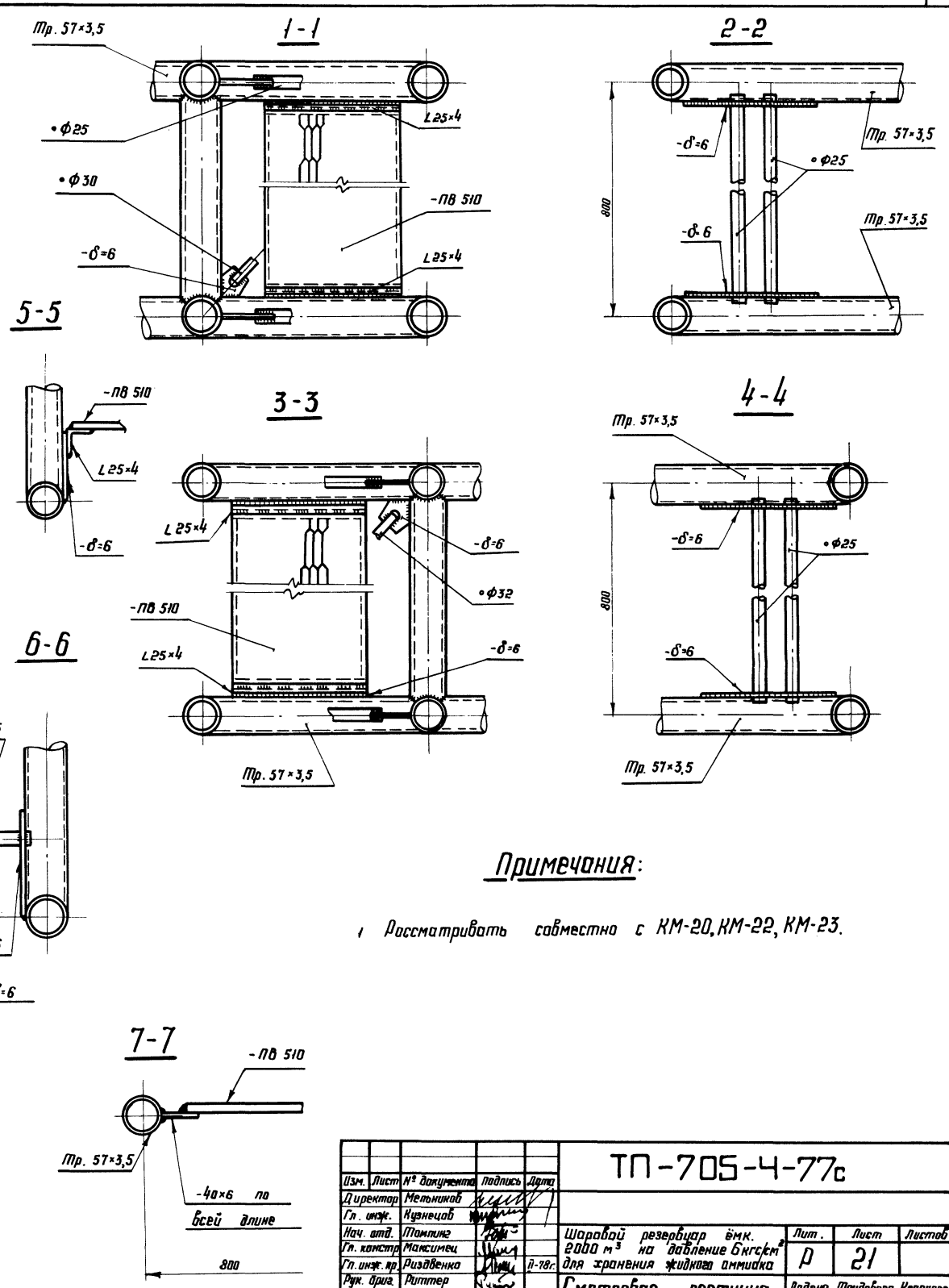
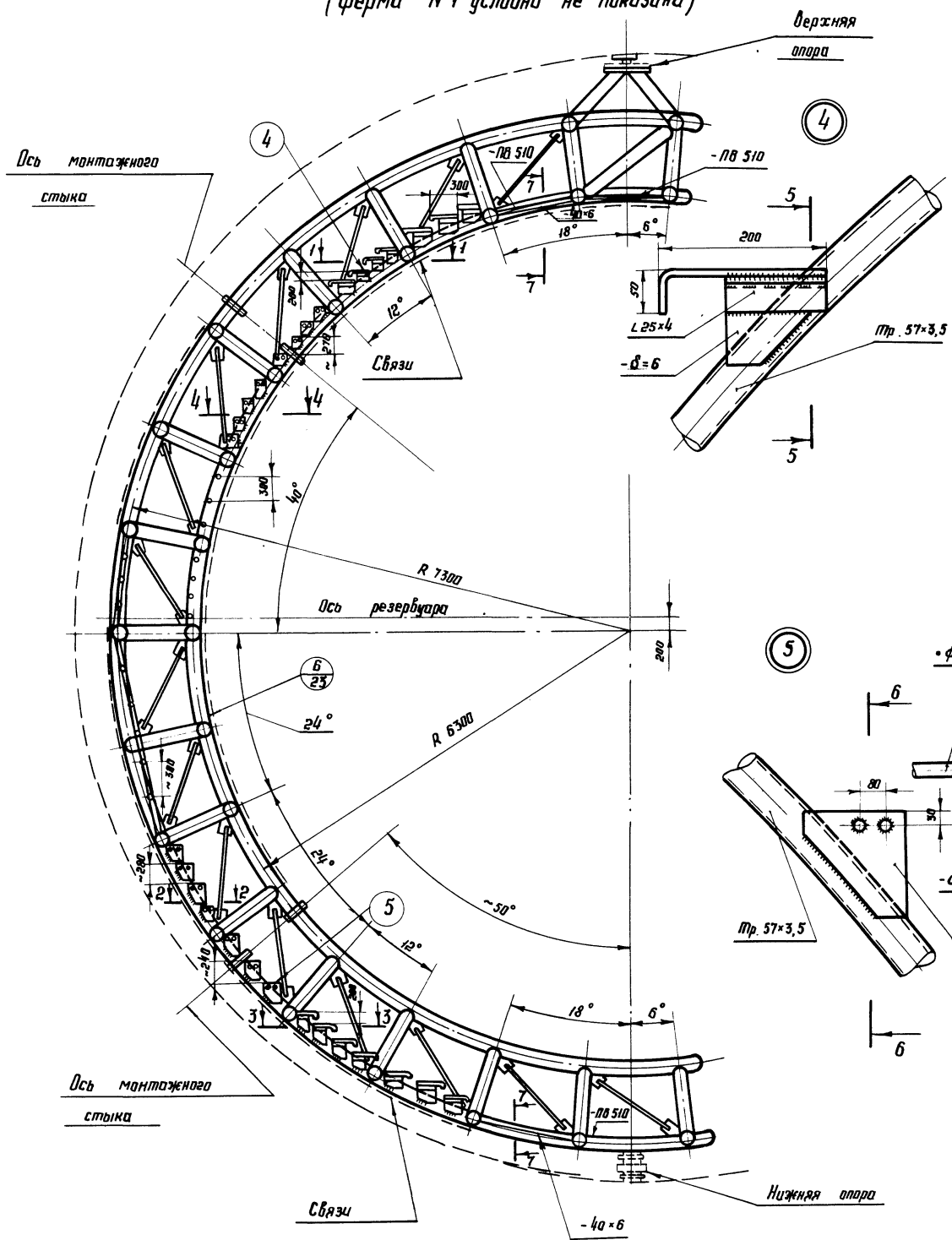
Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-9.
2. Все сварные швы  $h=4$ .
3. Рассматривать совместно с КМ-21 ÷ КМ-23.

Дил. и дата 30/1/51

Шм. Лист		№ документа		Подпись		Дата		ТП-705-4-77с		
Директор		Мельников		[Signature]		[Date]				
Гл. инж.		Кузнецов		[Signature]		[Date]		Шарабай резервуар ёмк. 2000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака		
Нач. отд.		Помлин		[Signature]		[Date]		Лит.	Лист	Листов
Гл. констр.		Максимец		[Signature]		[Date]		Р	20	
Гл. инж. пр.		Ряздвенко		[Signature]		[Date]		Смотровая лестница.		
Рук. брв.		Риттер		[Signature]		[Date]		Ордена Трудового Красного Знамени		
Проверил		Андреева		[Signature]		[Date]		ЦНИИПРОЕКТЕСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва		
Исполнил		Нечонова		[Signature]		[Date]		Общий вид.		

# Разбивка ступеней лестницы (ферма N 1 условно не показана)

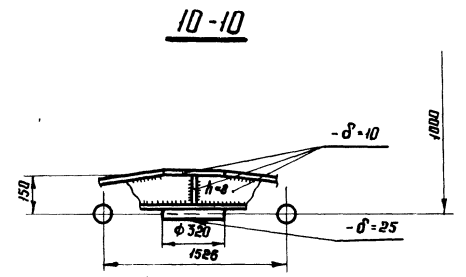
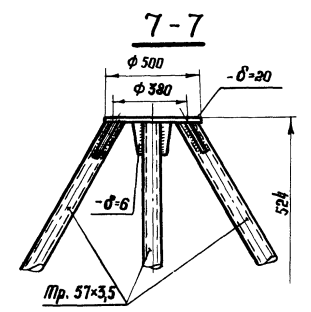
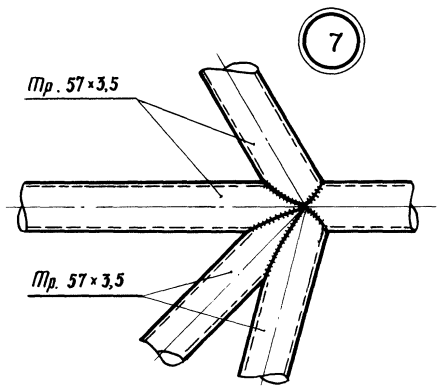
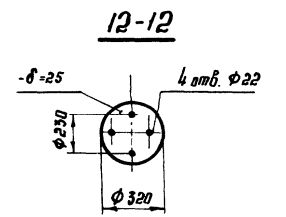
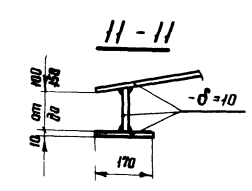
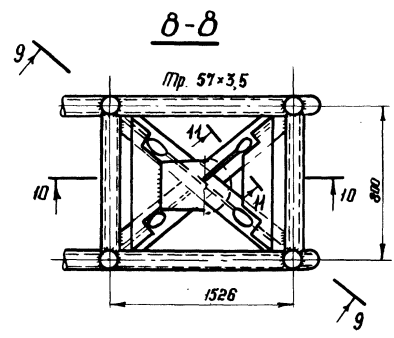
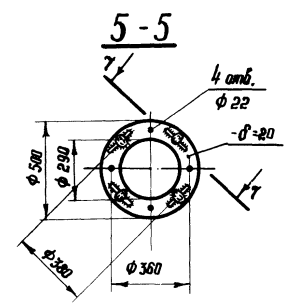
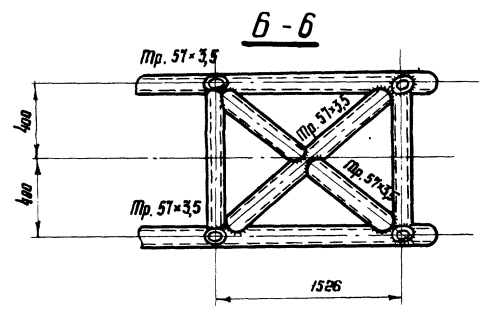
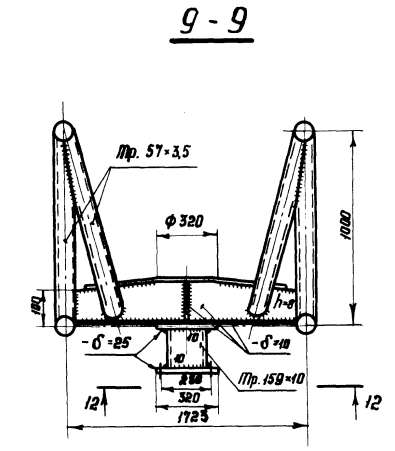
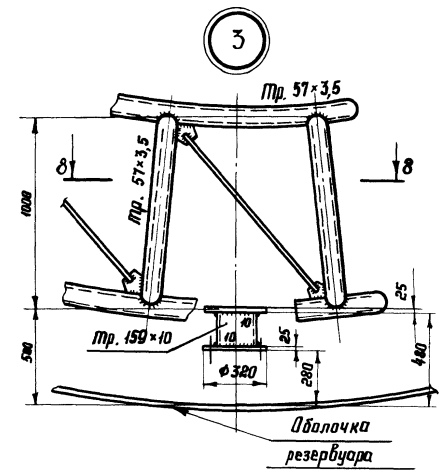
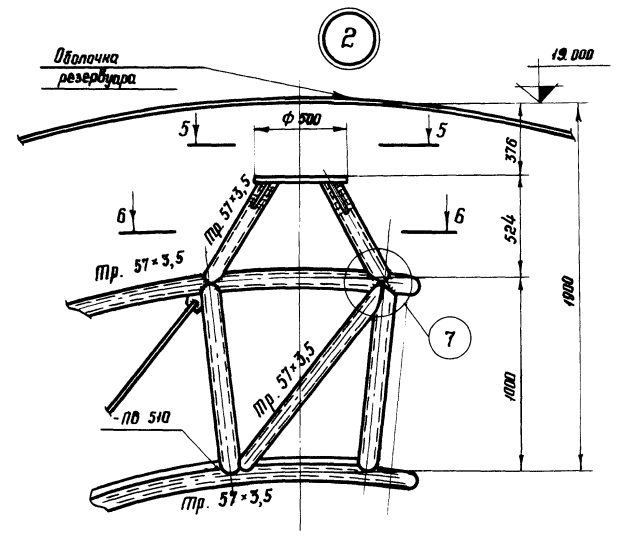


### Примечания:

1. Рассматривать совместно с КМ-20, КМ-22, КМ-23.

Шиб. и табл. Подпись и дата.  
301751

				ТН-705-4-77с			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
	Директор	Мельников	<i>[Signature]</i>				
	Гл. инж.	Иванцов	<i>[Signature]</i>				
	Нач. отд.	Попов	<i>[Signature]</i>				
	Гл. констр.	Максимец	<i>[Signature]</i>				
	Гл. инж. пр.	Рязаненко	<i>[Signature]</i>	17-78г.			
	Рук. бриг.	Риттер	<i>[Signature]</i>				
	Проверил	Андреева	<i>[Signature]</i>				
	Установил	Нечаева	<i>[Signature]</i>				
				Шарабай резервуар емк. 2000 м³ на давление 6кг/см² для хранения жидкого аммиака	Лит.	Лист	Листов
				Смотровая лестница. Разрезы и узлы.	Р	21	
				Ирбена Трудовая Красноя		ИНИПРОЕКТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ	



**Примечания:**

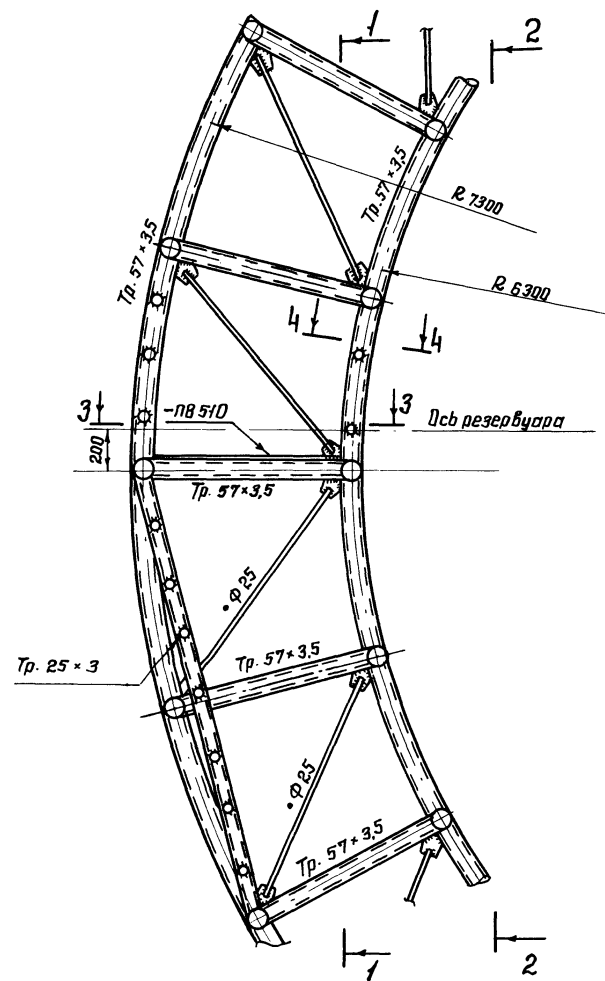
1. Рассмотреть совместно с КМ-20, КМ-21.

Шифр проекта, подпись и дата  
304151

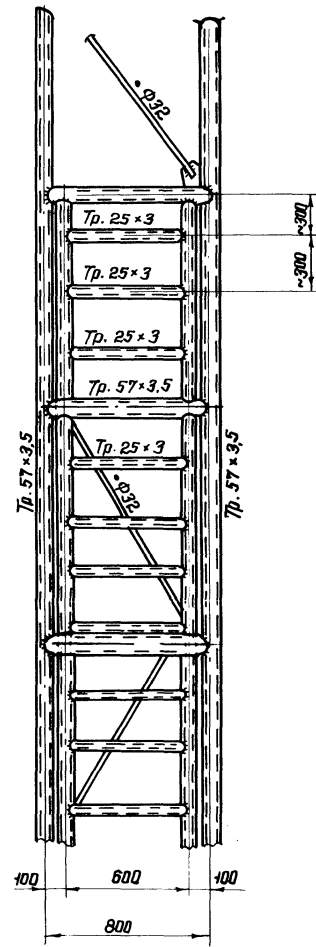
				<b>ТН-705-4-77с</b>		
И.м.	Лист	И.м.	Подпись	Дата		
Директор	Мельников					
Гл. инж.	Кузнецов					
Нач. отд.	Томлин					
Гл. констр.	Максимец					
Гл. инж. пр.	Раздвенко					
Рис. врач	Риттер					
Прораб	Литреев					
Исполнил	Иванова					
				Шаровый резервуар емк 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кг/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака	Лит.	Лист
				Смотровая лестница.	Р	22
				Разрезы и узлы.		
				Издана	Литва	Красноярск
					Знамен	
					ЦНИИПРОЕКТИРОВАТЕЛЬСКО-СТРОИТЕЛЬСКОЕ	г. Москва

6

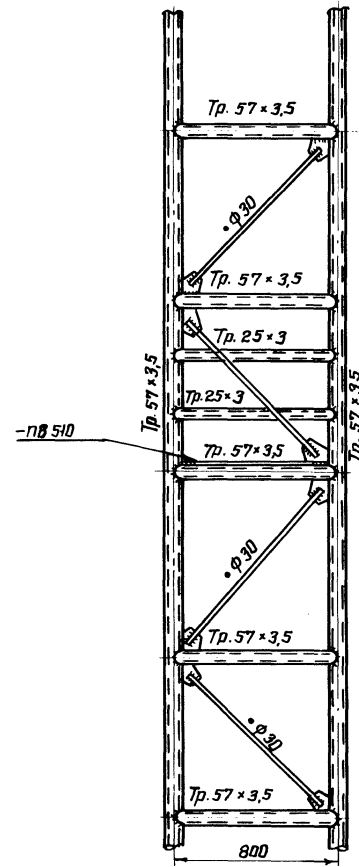
(Ферма №1 условно не показана)



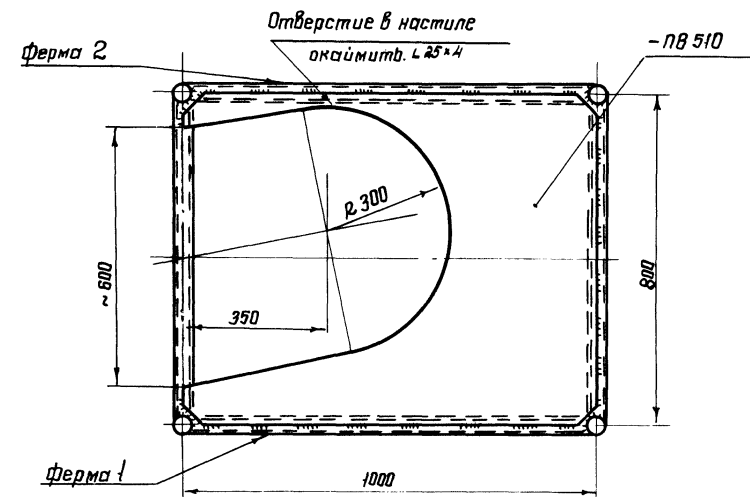
1-1



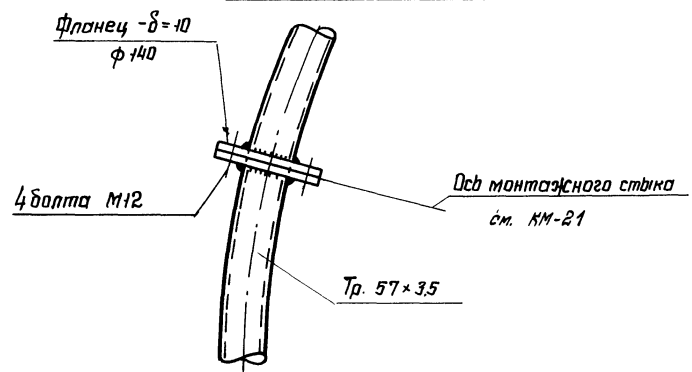
2-2



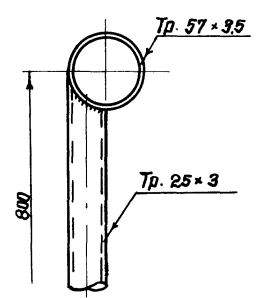
3-3



Узел монтажного стьика



4-4



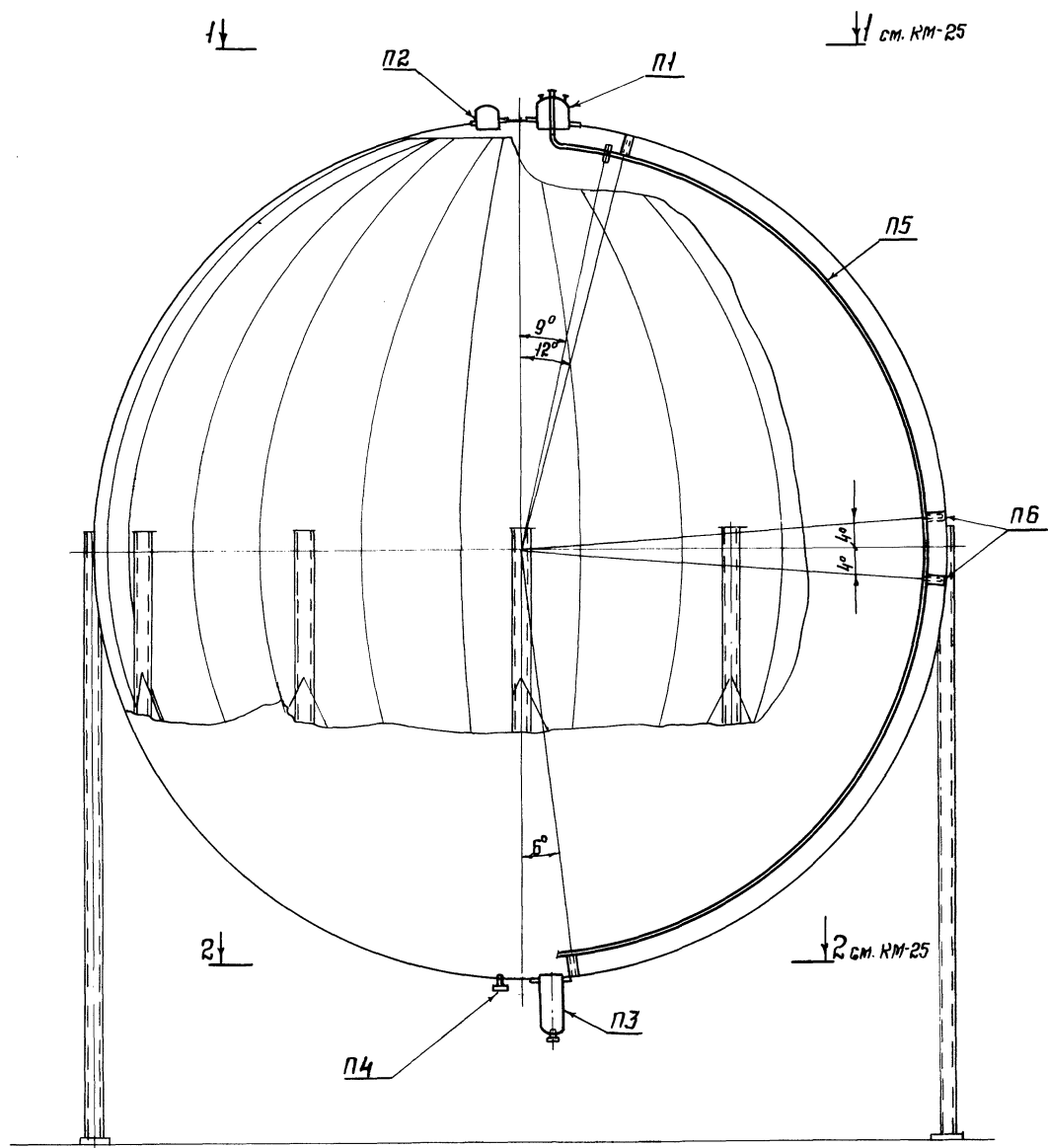
Примечания:

1. Рассматривать совместно с КМ-20 ÷ КМ-22.

Шифр докум. 301751

Изм. Лист				№ документа			Подпись		Дата		ТН-705-4-77с		
Директор				Мельников			[Signature]		[Date]				
Ин. инж. пр.				Кузнецов			[Signature]		[Date]		Шаровой резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.		
Нач. отд.				Тамлин			[Signature]		[Date]		Лит.	Лист	Листов
Ин. констр.				Максимец			[Signature]		[Date]		Р	23	
Ин. инж. пр.				Визвак			[Signature]		[Date]		Органо-Трудовой Красной Знамени		
Инж. брига.				Виттер			[Signature]		[Date]		ЦНИИПРОЕКТОПРОЕКТИРОВАНИЕ		
Проверил				Андреева			[Signature]		[Date]		г. Москва		
Исполнил				Нечаева			[Signature]		[Date]		Смотровая лестница, Разрезы и узлы.		

Экспликация штуцеров и люков.



N п/п	Наименование	Услов- ный про- ход мм Dy	Условно- е давле- ние кгс/см <sup>2</sup> Py	Кол, шт.			Расход стали				№ листа	Приме- чание.
				на 1 резер- вуар	на 2 резер- вуара	на 4 резер- вуара	на 1 шт.	Общий				
				на 1 резер- вуар	на 2 резер- вуара	на 4 резер- вуара	на 1 шт.	на 1 резер- вуар	на 2 резер- вуара	на 4 резер- вуара		
	Патрубок с отбортованным днищем и штуцерами:	1000	16	1	2	4	701	701	1402	2804	27	
	Штуцер входа и выхода кислородного аммиака.	100	16	1	2	4	28	28	56	112	27	
	Штуцер предохранительно- го клапана.	100	16	2	4	8	13	26	52	104	27	
П1	Штуцер к.у.п.	100	16	2	4	8	13	26	52	104	27	
	Штуцер выхода газод- разного аммиака.	200	16	1	2	4	39	39	78	156	27	
	Водышка М 20×15 для манометра	-	-	1	2	4	-	-	-	-	27	
П2	Люк с пробкой для пропарки 2" трубы.	500	16	1	2	4	360	360	720	1440	28	
П3	Лаз со штуцером для дренажа Dy 50 и водыш- кой М20×15 для манометра	500	16	1	2	4	340	340	680	1360	27	
П4	Штуцер выхода кисло- родного аммиака.	100	16	1	2	4	16	16	32	64	28	
П5	Труба входа и выхода кислородного аммиака	-	-	1	2	4	316	316	632	1264	26	
П6	Опора трубы входа и выхода аммиака	-	-	4	8	16	2	8	16	32	26	
<b>Всего:</b>								1860	3720	7440		

Примечания:

- Общие примечания см. КМ-9.
- Рассматривать совместно с КМ-25 ÷ КМ-28.

Лист № 001  
301751

ТП-705-4-77с

Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Директор	Мельников	<i>[Signature]</i>		
Тех. инж.	Кузнецов	<i>[Signature]</i>		
Нач. отв.	Томлинг	<i>[Signature]</i>		
Тех. констр.	Максимец	<i>[Signature]</i>		
Тех. инж. пр.	Издвенко	<i>[Signature]</i>	17-78г.	
Инж. бр. в.	Виттер	<i>[Signature]</i>		
Проверил	Андреева	<i>[Signature]</i>		
Специал.	Жарнов	<i>[Signature]</i>		

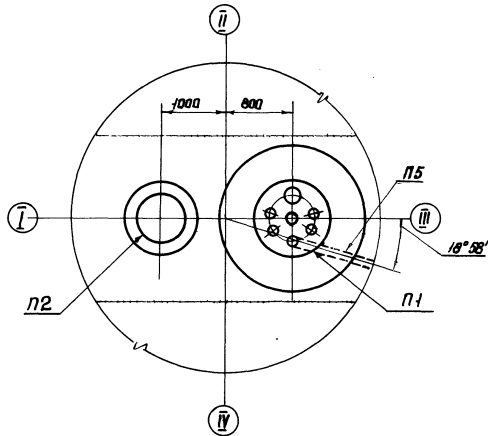
Шаровой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup>  
на давление 6 кгс/см<sup>2</sup> для хра-  
нения кислородного аммиака

Лит. Лист Листов  
Р 24

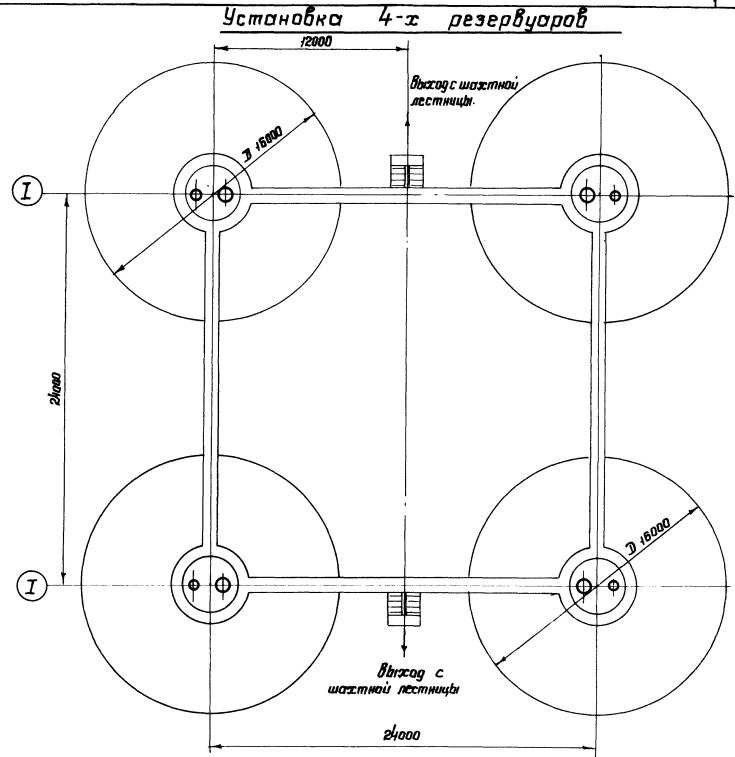
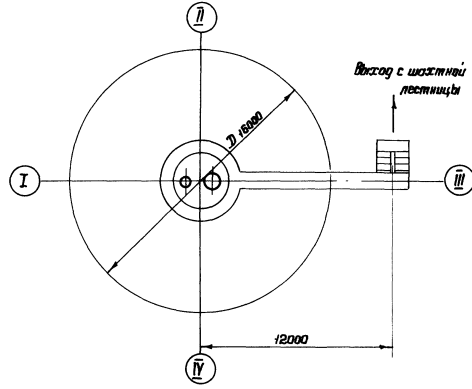
Схема расположения  
штуцеров и люков. Экспли-  
кация штуцеров и люков.

Органа Трудового Красного  
Знамени  
ЦНИИМАХТСТАЛМАХТСТРОИТЕЛЬСТВА  
г. Москва

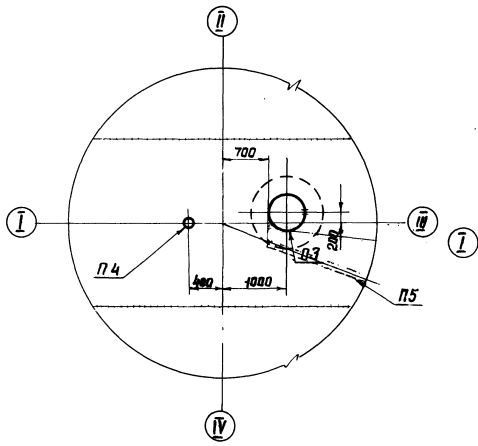
1-1  
Расположение штуцеров в верхней части резервуара



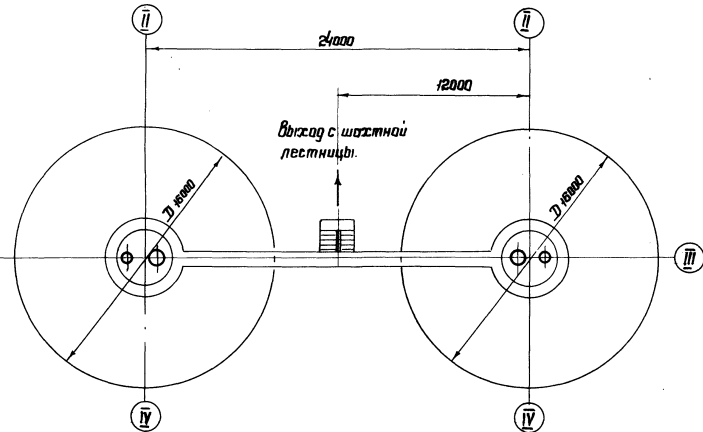
Установка одного резервуара



2-2  
Расположение штуцеров в нижней части резервуара



Установка 2-х резервуаров



Примечания:

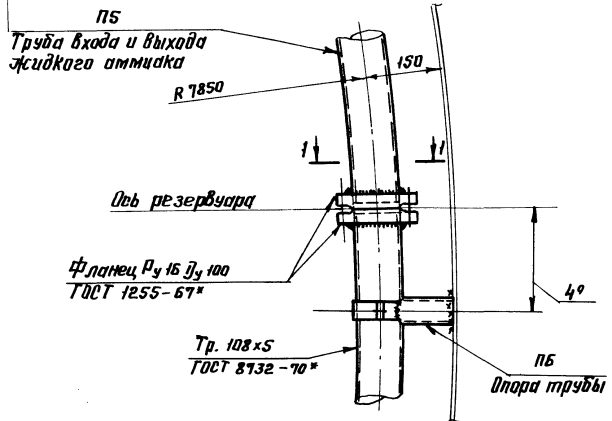
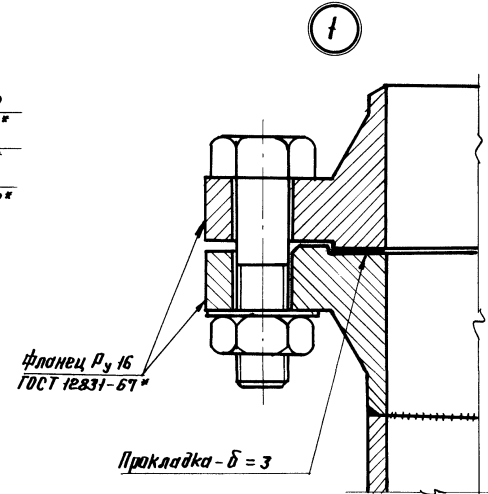
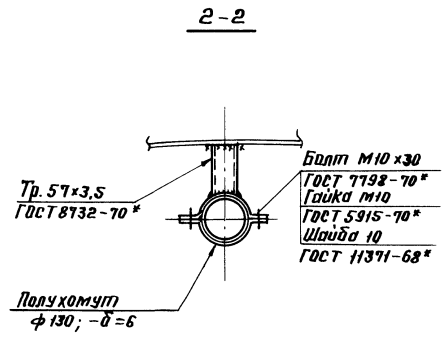
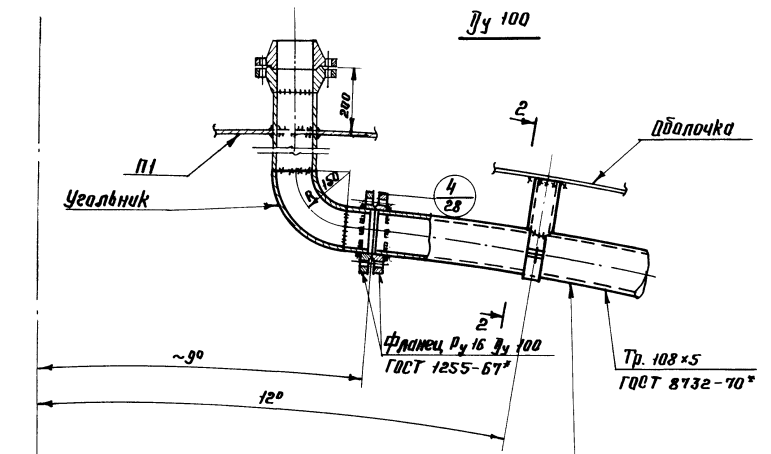
1. Рассматривать совместно с КМ-24.

		ТН-705-4-77с		
Изм./Лист	№ докум.	Получено	Дата	
Директор	Мельников			
Инженер	Кузнецов			
Нач. отд.	Павлов			
Ин. инстр.	Максимец			
Ин. инж. пр.	Ильин			
Инж. бр.	Виттер			
Прораб	Яковлев			
Степанин	Журинов			
		Шаровый резервуар емк. 2000 м <sup>3</sup> на давление 6 кг/см <sup>2</sup> для хранения азотного аммиака.		
		Схема расположения штуцеров и люков. Схема установки резервуаров.		
Лит.	Лист	Листов		
Р	25			
		Проект Института «Гипрогаз» г. Москва		

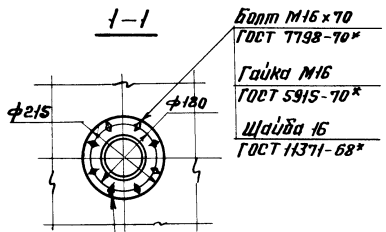
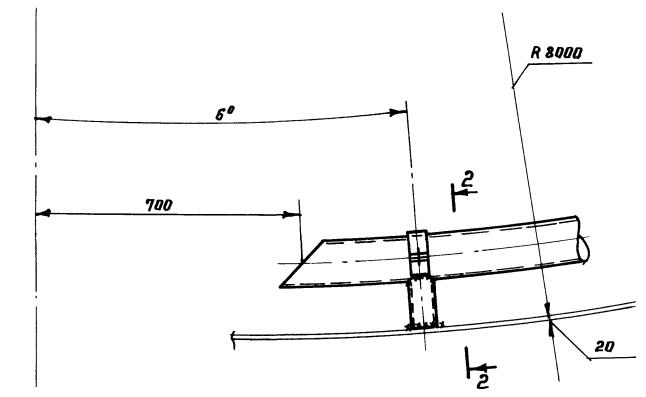
Шаб. № 100. Проверено и датна 30/7/57



**П5**  
**Труба входа и выхода жидкого аммиака**



Отб резервуара



По окраске  
в болтов М16

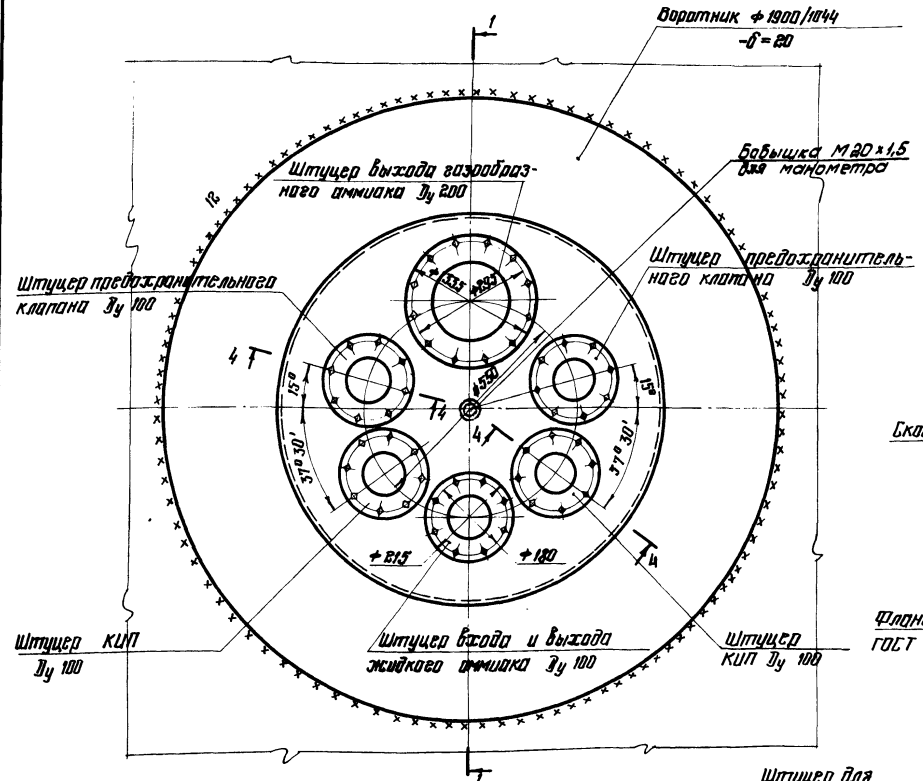
**Примечания:**

1. Рассматривать совместно с КМ-27; КМ-28.

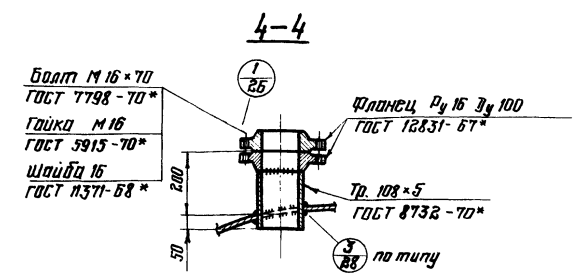
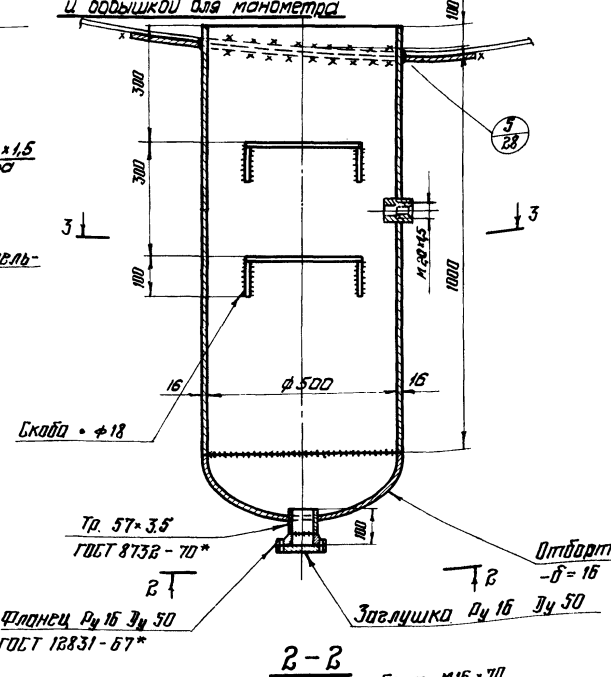
Шифр и код, Вид чертежа и дата  
301351

Изм. Иуст. И документ. Подпись. Дата			ТН-705-4-77с		
Директор	Мельников	И.И.	Шаровый резервуар емк. 2,000 м³ на давление 6 кгс/см² для хранения жидкого аммиака	Лист	Листов
Гл. инж. м.	Кузнецов	И.И.		Р	26
Нач. отд.	Ткачев	И.И.		Изданы Трудового Красного Знамени ЦНИИПРОТЕКТЕВПРОСТРОИТЕЛЬНАЯ	
Гл. констр.	Максимов	И.И.		Изданы	
Гл. инж. пр.	Раздобенко	И.И.	Изданы		
Инж. впр.	Рыттер	И.И.	Изданы		
Пробовод	Ситнико	И.И.	Изданы		
Исполнител	Андреева	И.И.	Изданы		

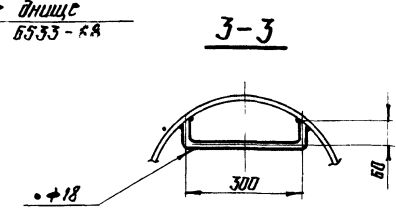
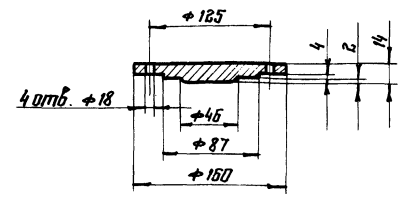
**П1**  
**Патрубок Ду 1000 с отбортованным дном**  
**со штуцерами и бобышкой**



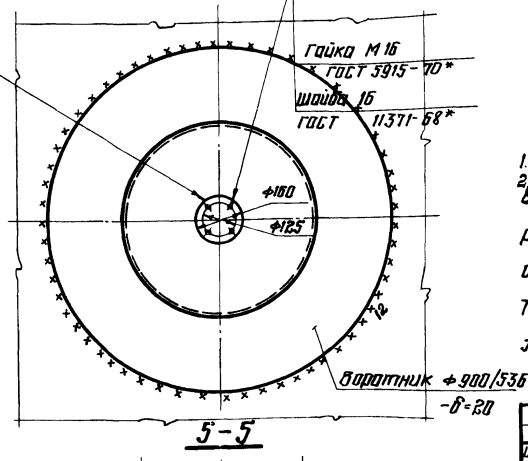
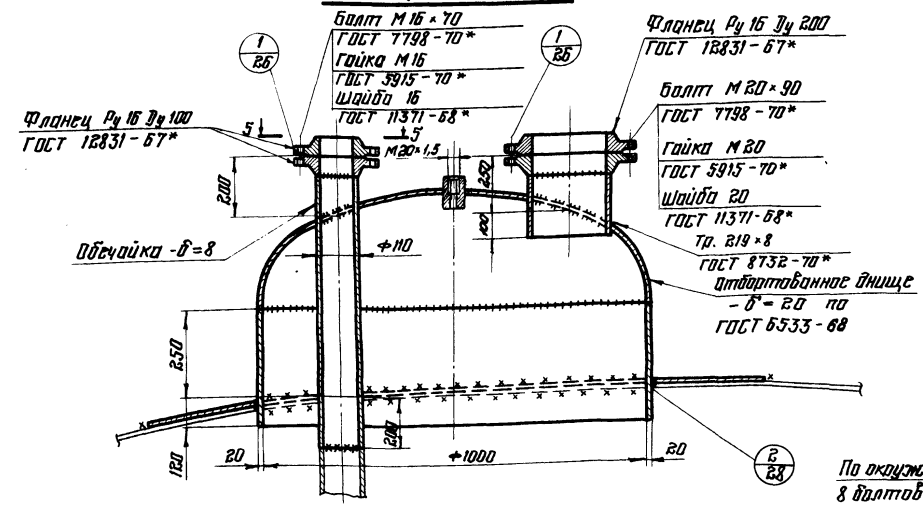
**П3**  
**Лаз Ду 500**  
**со штуцером для дренажа Ду 50**  
**и бобышкой для манометра**



**Заглушка Ry 16 Ду 50**  
**(для дренажного штуцера)**



**1-1 (повернуто)**



**Примечания:**

1. Рассмотреть совместно с КМ-26, КМ-28.
  2. По требованию ГИЛТО лаз Ду 500 со штуцером и бобышкой, штуцер выходя жидкого аммиака ф100, патрубок ф 1000 мм с приваренной к нему крышкой и штуцерами подлежат термообработке на заводе.
- Термообработка с целью снятия остаточных напряжений производится по технологии завода.

**ТП-705-4-77с**

Эзм	Испт	Им. документа	Подпись	Дата	Лист	Листов
И. И. Ж.	Кузнецов	И. И. Ж.			1	1
И. И. Ж.	Томлин	И. И. Ж.			2	2
И. И. Ж.	Максименко	И. И. Ж.			3	3
И. И. Ж.	Кузнецов	И. И. Ж.			4	4
И. И. Ж.	Томлин	И. И. Ж.			5	5
И. И. Ж.	Максименко	И. И. Ж.			6	6
И. И. Ж.	Кузнецов	И. И. Ж.			7	7
И. И. Ж.	Томлин	И. И. Ж.			8	8
И. И. Ж.	Максименко	И. И. Ж.			9	9
И. И. Ж.	Кузнецов	И. И. Ж.			10	10

Шаровой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> на давление 6 кгс/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака.

Узел штуцера и лака.

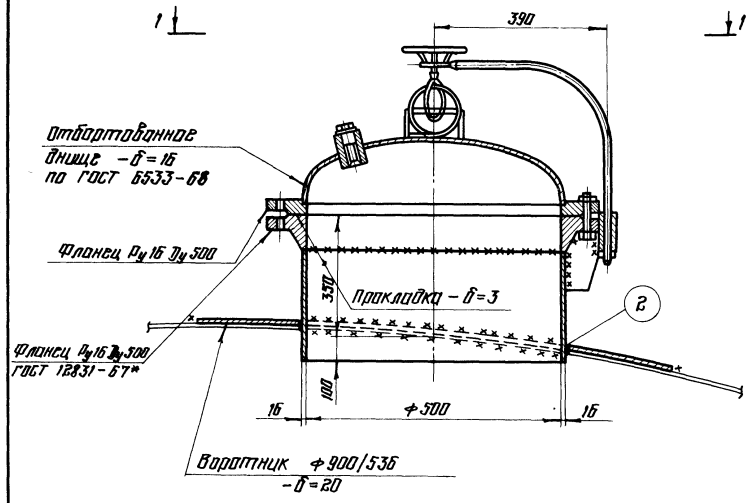
Лаз Ду 500 со штуцером и бобышкой.

И. И. Ж.

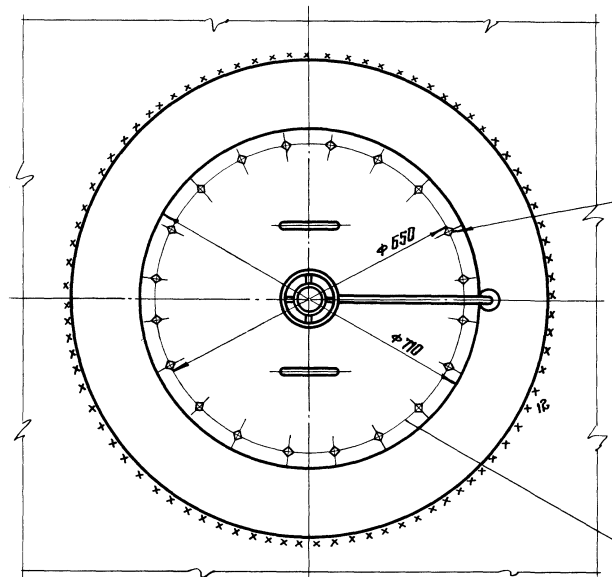
Шифр, № инв. и дата  
 2017/5/1

По окружности  
 8 болтов М 16

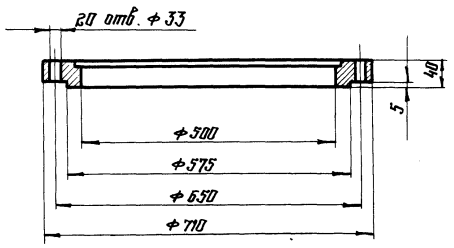
**П2**  
**Люк Ду 500**  
**с пробкой для пропарки 2 труб.**



**1-1**



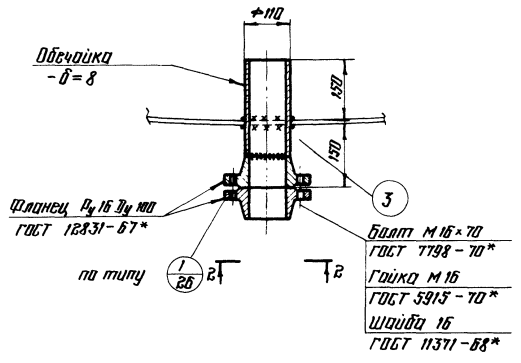
**Фланец Ру 16 Ду 500**  
**(для люка П2)**



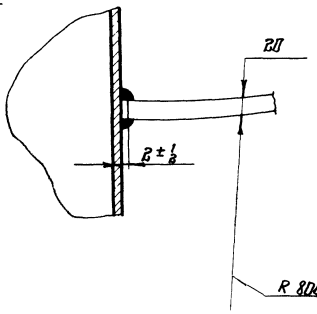
**П4**

**Штуцер выхода жидкого аммиака**

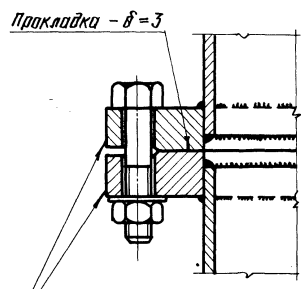
**Ду 100**



**3**

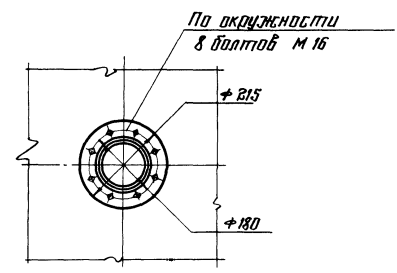


**4**

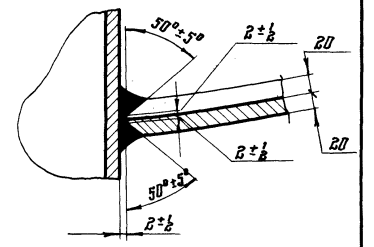


**Фланец Ру 16 Ду 100**  
**ГОСТ 12831-67\***

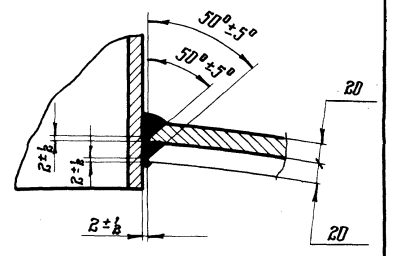
**2-2**



**5**



**2**



**Примечания:**

1. Рассмотреть совместно с КМ-2Б, КМ-2Т.

**Болты М 30 x 130**  
**ГОСТ 7798 - 70\***  
**Гайки М 30**  
**ГОСТ 5915 - 70\***  
**Шайбы 30**  
**ГОСТ 11371 - 68\***

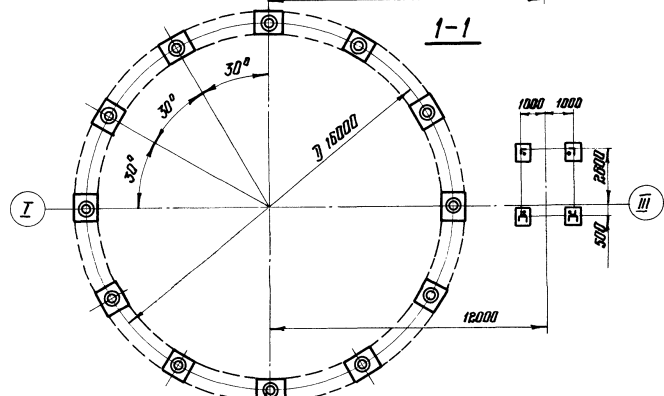
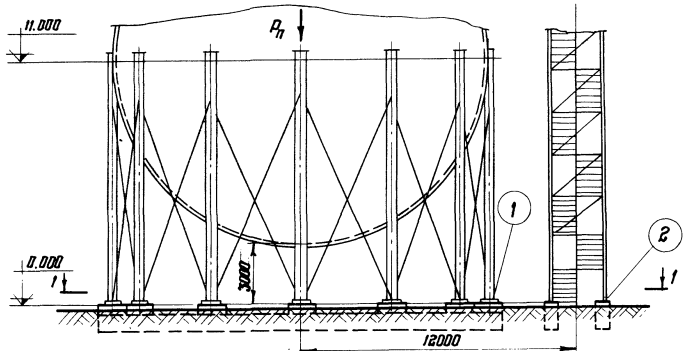
По окружности  
 20 болтов М 30

R 8000

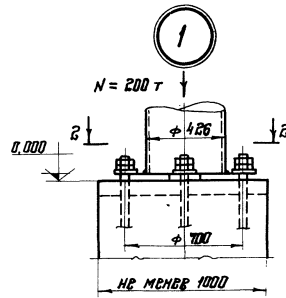
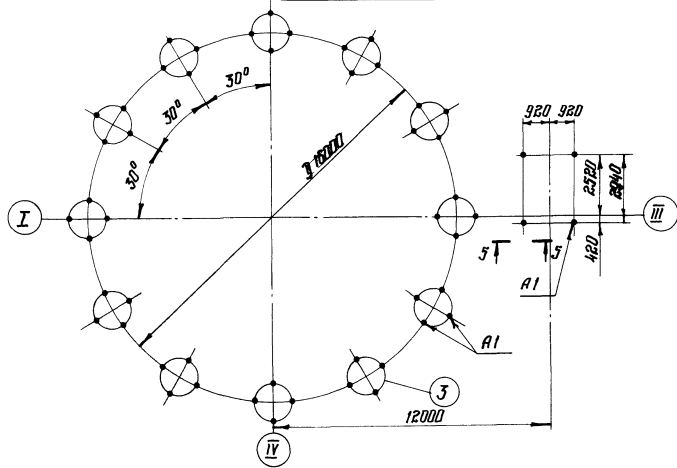
<b>ТН-705-4-77с</b>			
Изм. лист	№ документа	Подпись	Дата
Исполнитель	Мельников	С.И.	07.07.77
Вр. инж.	Кузнецов	И.И.	
Инж. отп.	Томашев	В.И.	
Инж. электр.	Максименко	И.И.	
Инж. электр.	Павлов	И.И.	
Рис. Инж.	Шушаров	И.И.	
Проверил	Зинченко	И.И.	
Исполнитель	Иванов	И.И.	
Штуцер	резервуар емк. 8000 м <sup>3</sup> на выделение 6 кгс/см <sup>2</sup>	Лист	Листов
Узел	защелки жидкого аммиака	Р	В8
Узел	штуцера и люка	Лист	Листов
		Лист	Листов

Шаб. № 100. Утвержден и принят 30.07.77

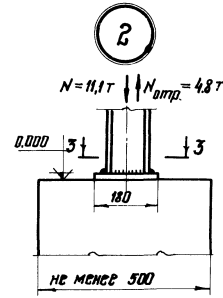
Общий вид резервуара



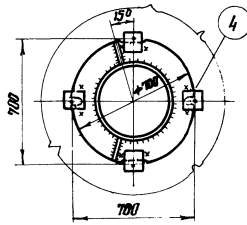
План анкерных болтов



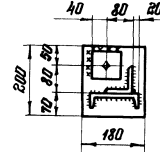
2-2



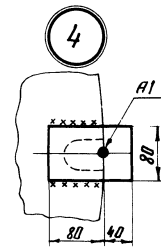
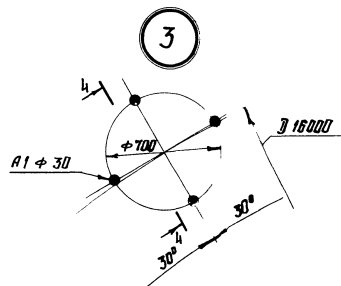
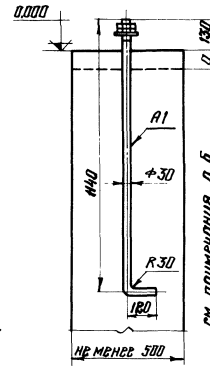
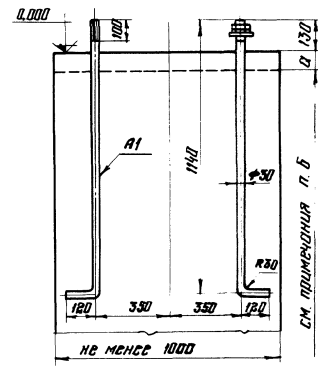
3-3



4-4



5-5



Примечания:

1. Настоящий чертеж является заданием на проектирование фундаментов.
2. За отметку 0,000 принят низ стальных конструкций.
3. Фундамент под стойки резервуара кольцевой-ленточный. Высота наземной части, а также конструкция фундамента, определяется организацией, проектирующей фундаменты.
4. Усилки  $N$  и  $N_{отр}$ , показанные на узлах 1 и 2, даны исходя из величин расчетных нагрузок.
5. Материал болтов - сталь в Ст 3 Сп 5 для сварных конструкций по ГОСТ 380-71\*.
6. Размер подливки "а" устанавливает организация, проектирующая фундаменты и ППР.
7. Для районов с сейсмичностью 8 болтов учитывается нагрузка от сейсмических воздействий  $N_c$ , численная величина которой определена следующим образом

$$N_c = Q_k \cdot K_c \cdot \beta_1 \cdot \gamma_1$$

Нагрузка, вызывающая инерционную силу

$$Q_k = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8 + P_{10} + P_{11}$$

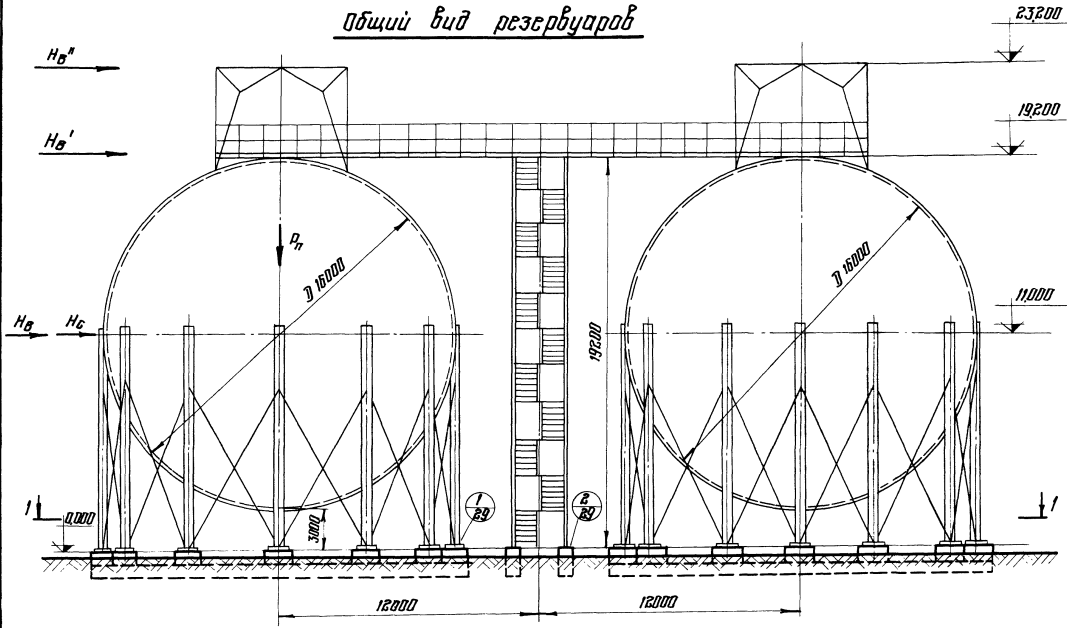
$K_c = 0,05$  - коэффициент сейсмичности.

Коэффициент динамичности  $\beta_1 = 1,0$  (из расчетов) Система с одной степенью свободы  $\gamma_1 = 1$ .

8. Таблицу нагрузок на фундаменты см. КМ-30.
9. Места приложения нагрузок  $N_6, N_9, N_8, N_c$  см. КМ-30.
10. Нагрузки на фундамент и план анкерных болтов для 3-х случаев расположения резервуаров даны на КМ-29 ÷ КМ-31.

				<b>ТП-705-4-77с</b>		
ИЗМ.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		
Директор	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер		
И. инж.	Кузнецов	И. инж.	Томин	И. инж.	И. инж.	И. инж.
И. инж. пр.	Максимец	И. инж. пр.	Рисовденко	И. инж.	Шаровой резервуар смк 2000 м³ на давление в кгс/см² для хранения жидкого аммиака.	
Рук. б-ва	Литвинер	И. инж.	И. инж.	И. инж.	План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.	
Управлен.	Яковлев	И. инж.	И. инж.	И. инж.	Проект Шаровой Колосов Знамен	
Исполнител.	Воронкина	И. инж.	И. инж.	И. инж.	ЦНИПРОКТЕСТАЛЬКОНСТРУКЦИЯ г. Москва	

общий вид резервуаров



1-1

План фундаментов и анкерных болтов

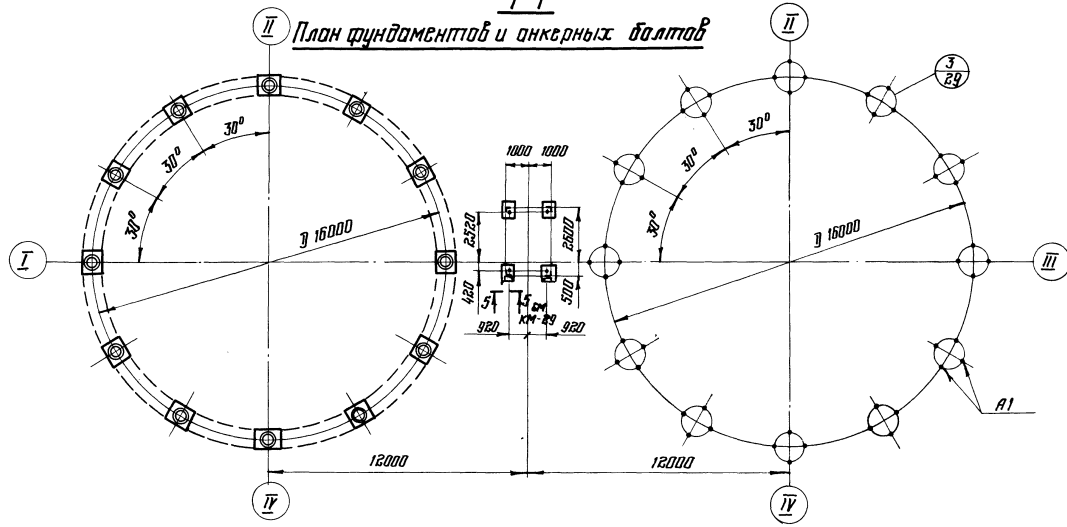


Таблица нагрузок на фундамент (нормативных) - на 1 резервуар

№ п/п	Наименование нагрузок	Обозначение	Нормативная нагрузка (Т)
1	Собственный вес оболочки	$P_1$	128,0
2	Вес оборудования	$P_2$	5,0
3	Вес продукта	$P_3$	1140,0
4	Вес воды (испытание)	$P_4$	2145,0
5	Вес опор и связей	$P_5$	30,0
6	Вес площадок	$P_6$	3,0
7	Полезная нагрузка на площадки	$P_7$	9,4
8	Вес внутренней смотровой лестницы	$P_8$	3,2
9	Снег (V район)	$P_9$	21,3
10	Ветер (V район)	$H_B^*$ $H_B'$ $H_C$	0,43 0,43 10,1
11	Вес подъемного устройства	$P_{10}$	3,0
12	Вес теплоизоляции	$P_{11}$	20,0
13	Сейсмико 8 баллов	$H_C$	67

Примечания:

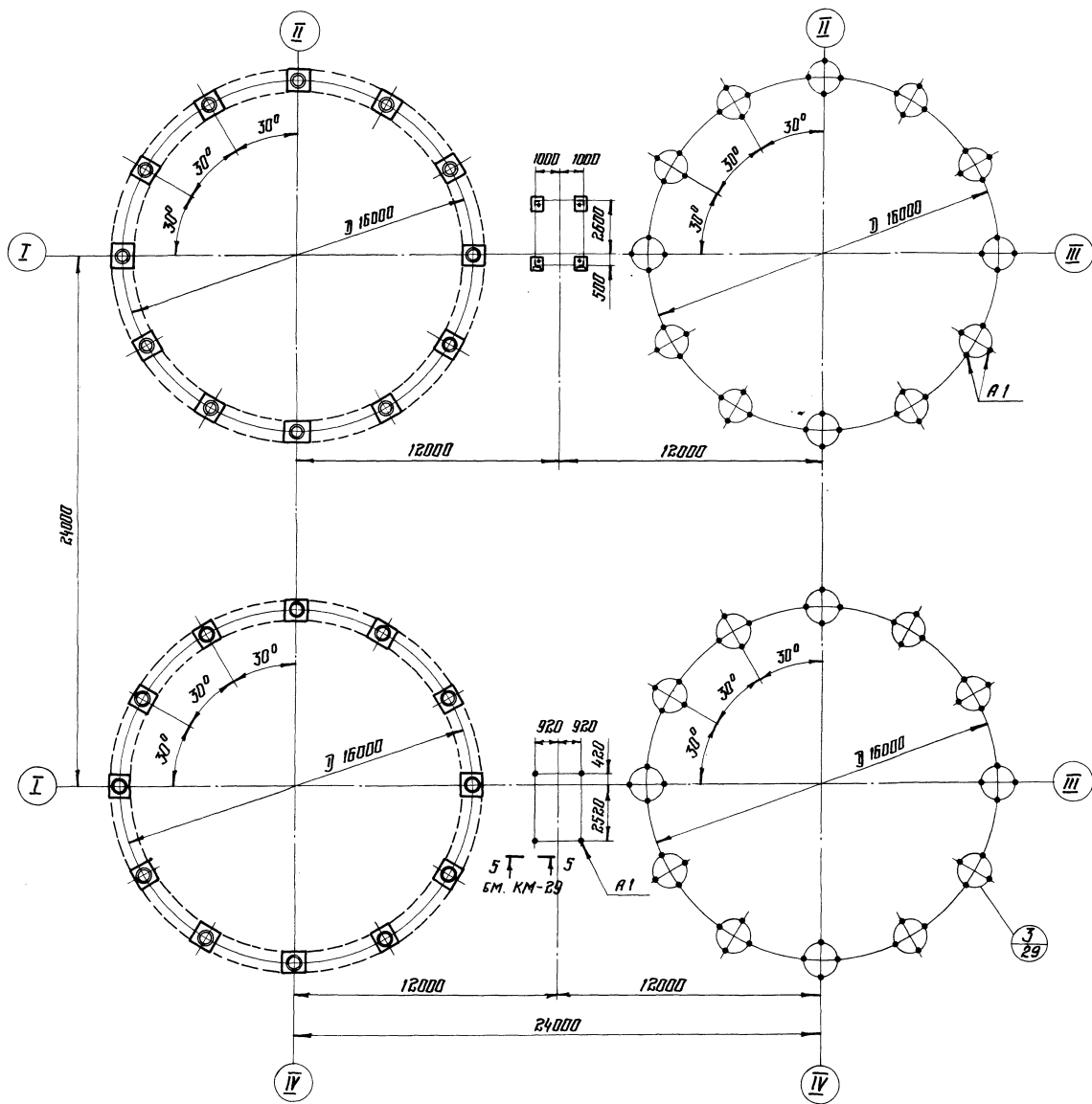
1. Общие примечания см КМ-29.
2. Узлы 1,2,3,4 и разрез 5-5 КМ-29.

ТП-705-4-77с

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист	Листов
					Р	30
Исполнитель	Инженер	Проверен	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер
Директор	Мельников	Кузнецов	Ткачев	Шаров	Лавров	Краснов
Нач. отд.	Томашин	Максимов	Рыжов	Андреев	Варшавкин	Сидоров
Нач. канц.	Максимов	Рыжов	Андреев	Варшавкин	Сидоров	Сидоров
Нач. инж. пр.	Кузнецов	Ткачев	Шаров	Лавров	Краснов	Краснов
Руч. общ.	Рыжов	Андреев	Варшавкин	Сидоров	Сидоров	Сидоров
Исполнитель	Инженер	Проверен	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер

3011757

План фундаментов и анкерных болтов



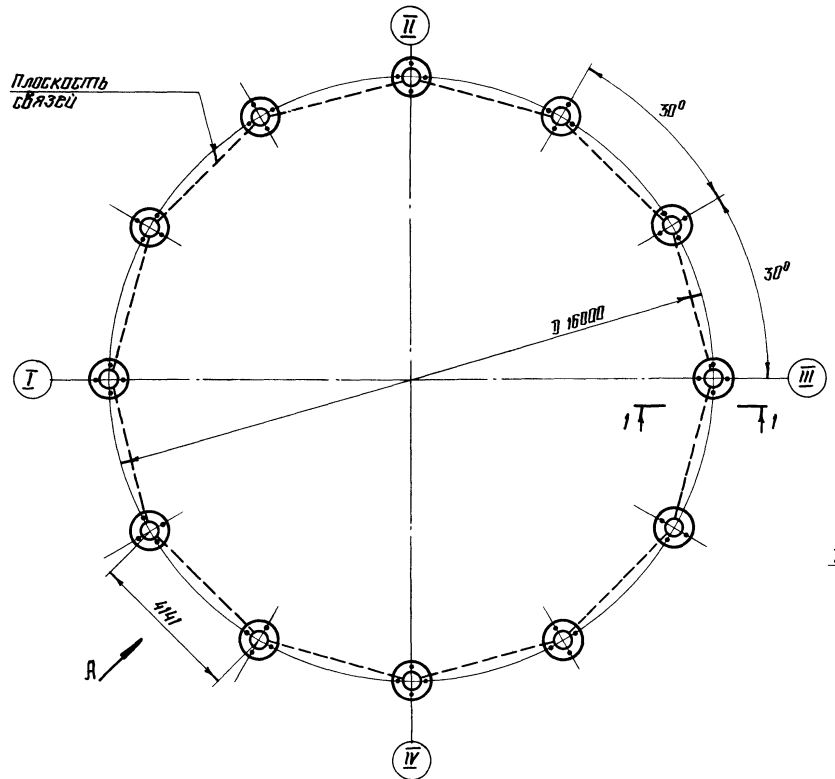
Примечания:

1. Таблицу нагрузок на фундаменты см. КМ-30, примечания см. КМ-29.
2. Общий вид резервуара и опоры
  - а) при установке 1<sup>го</sup> резервуара см. КМ-5, КМ-8;
  - б) при установке 2<sup>ух</sup> резервуаров см. КМ-6, КМ-8;
  - в) при установке 4<sup>ех</sup> резервуаров см. КМ-7, КМ-8;
3. Место приложения нагрузок см. КМ-30.
4. Узлы 1, 2, 3, 4 и разрез 5-5 см. КМ-29.

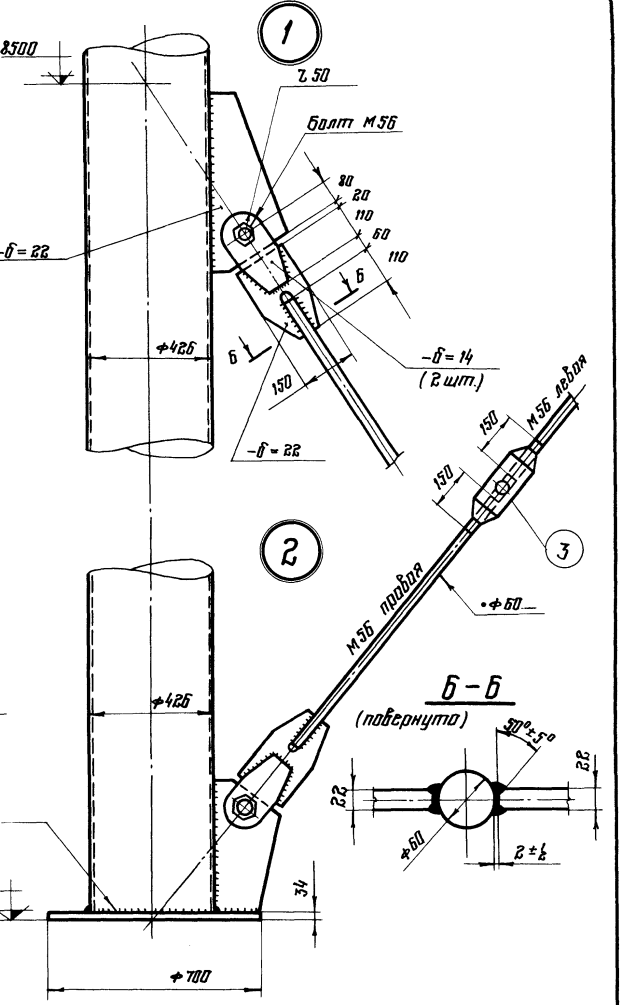
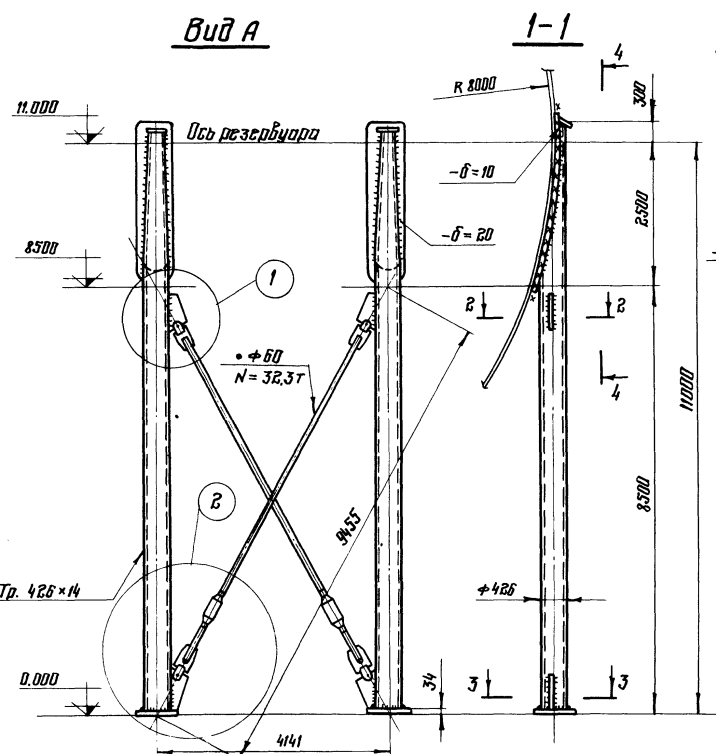
Уд. № табл. 301751

<b>ТН-705-4-77с</b>			
Изм. лист	Исполнитель	Подпись	Дата
Исполнитель	Мельников		
Ин. инж.	Кузнецов		
Инж. опп.	Томашин		
Инж. констр.	Михайленко		
Инж. пр.	Роздобина		
Инж. отв.	Рябенко		
Инж. отв.	Андреева		
Инж. отв.	Ильин		
Шаровой резервуар емк. 5000 м <sup>3</sup> на давление 6 кгс/см <sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака		Илт.	Листы
План анкерных болтов и нагрузки на фундамент.		31	
		Издано Трудовой Кооперативной Организацией	

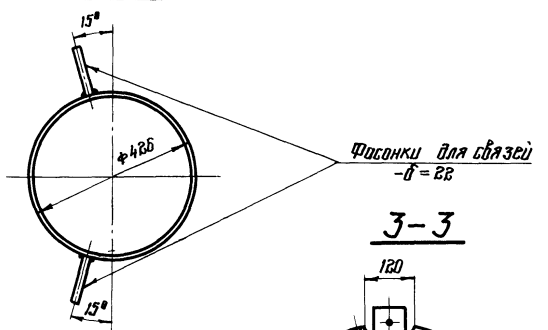
План опор



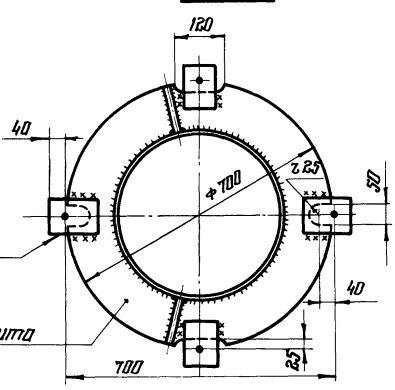
Вид А



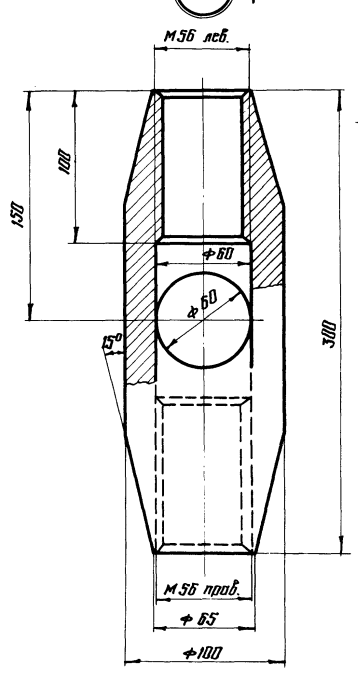
2-2



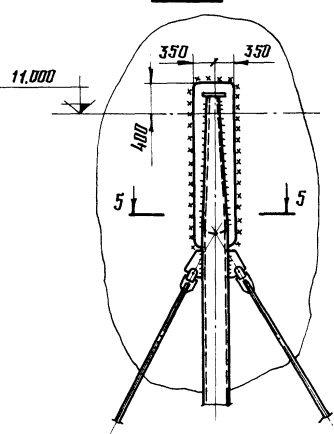
3-3



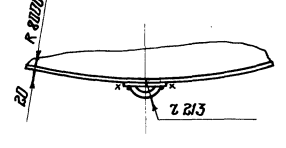
3



4-4



5-5



Примечания:

1. Общие примечания см. КМ-32÷КМ-34.
2. Обальные отверстия и несимметричные шайбы в опорной плите (см. 3-3) по условиям монтажа.
3. Все швы n=8.
4. Рассмотреть совместно с КМ-29÷КМ-31.
5. При изготовке подкладного листа опорного узла к обложке обратит особое внимание на тщательное выполнение монтажных оборочных работ, которые должны производиться в строгом соответствии с СНиП 3-10-75.

ТП-705-4-77с

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
		И.И.И.	М.М.М.	
		Н.Н.Н.	О.О.О.	
		К.К.К.	Л.Л.Л.	
		Р.Р.Р.	С.С.С.	
		Т.Т.Т.	У.У.У.	
		Ф.Ф.Ф.	Х.Х.Х.	
		Ц.Ц.Ц.	Ч.Ч.Ч.	
		Ш.Ш.Ш.	Щ.Щ.Щ.	
		Ъ.Ъ.Ъ.	Ы.Ы.Ы.	
		Э.Э.Э.	Ю.Ю.Ю.	
		Я.Я.Я.	З.З.З.	

Шпайба 120x80x20  
Дыры в шпайбе φ33

Шпайба 120x80x20  
Дыры в шпайбе φ33

Опорная плита  
- δ = 34

Шаровой резервуар емк. 2000 м<sup>3</sup> на Лавачине в кве/см<sup>2</sup> для хранения жидкого аммиака  
Опоры резервуара и узлы. Сейсмико.

Ишт. Трудовой Кооперативной организации г. Москва