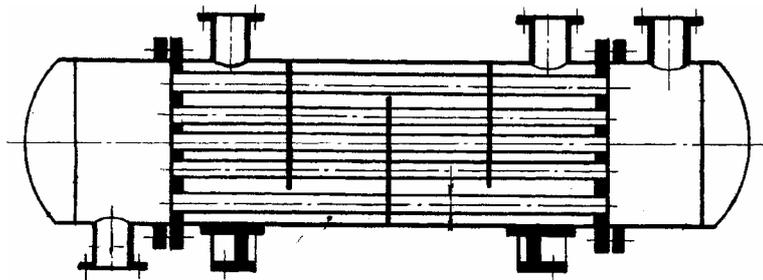


АЛБОМ ПРИМЕРОВ

ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ХИМИЧЕСКОГО АППАРАТА



Иваново
2009

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ивановский государственный химико-технологический университет

А Л Ь Б О М П Р И М Е Р О В

ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ХИМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Составители:	Н.Ю. Смирнов Г.Д. Демидова Е.В. Миронов Е.Ю. Куваева Е.В. Таланов В.В. Яшков
Под редакцией	Н.Ю. Смирнова

Иваново
2009

Составители: Н.Ю. Смирнов, Г.Д. Демидова, Е.В. Миронов, Е.Ю. Куваева, Е.В. Таланов, В.В. Яшков; Под ред. Н.Ю. Смирнова

УДК 744.4: 66.023 (084)

Альбом примеров выполнения чертежа общего вида химического аппарата / Сост. Н.Ю. Смирнов, Г.Д. Демидова, Е.В. Миронов и др.; под. ред. Н.Ю. Смирнова. – Иваново, 2009. – 20 с. Иван. гос. хим.-технол. ун-т.

В альбоме примеров выполнения чертежа общего вида химического аппарата приведены образцы чертежей общего вида теплообменных и выпарных аппаратов со степенью проработки, соответствующей объему заданий как технологических, так и механических специальностей. Выполненные примеры облегчат процесс работы студентов над чертежами общего вида в части: размещение графической и текстовой информации на чертеже, построение изображений, нанесение размеров.

Альбом предназначен для использования студентами первого курса технологических и механических специальностей в курсе «Инженерная графика», а также может быть использован студентами при выполнении графической части курсового проекта по дисциплине «Процессы и аппараты химического производства».

Рецензент

кандидат технических наук Э.А. Козловский (Ивановский государственный химико-технологический университет)

Подписано в печать 13.03.2009 Формат 60x84 ¹/₈. Бумага писчая. Усл. печ. л. 1,17
Уч.-изд. л. 1,29 Тираж 800 экз. Заказ

ГОУ ВПО Ивановский государственный химико – технологический университет

Отпечатано на полиграфическом оборудовании кафедры экономики и финансов
ГОУ ВПО «ИГХТУ»

153000, г. Иваново, пр.Ф.Энгельса, 7.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КОЖУХОТРУБЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА $F = 158 \text{ м}^2$	4
2. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ВЕРТИКАЛЬНОГО КОЖУХОТРУБЧАТОГО КОНДЕНСАТОРА $F = 110 \text{ м}^2$	13
3. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ВЕРТИКАЛЬНОГО КОЖУХОТРУБЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА $F = 115 \text{ м}^2$	13
4. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ВЫПАРНОГО АППАРАТА С ЕСТЕСТВЕННОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ $F = 25 \text{ м}^2$	13
5. ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ ЧЕРТЕЖА ОБЩЕГО ВИДА ВЫПАРНОГО АППАРАТА С ВЫНЕСЕННОЙ ЗОНОЙ КИПЕНИЯ $F = 77 \text{ м}^2$	13

1. ПРИМЕР РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИИ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КОЖУХОТРУБЧАТОГО ТЕПЛОБМЕННИКА $F = 158 \text{ м}^2$

Ниже предлагается пример разработки конструкции (техническое задание, очередность и объем проработки конструктивных элементов, чертеж общего вида) горизонтального кожухотрубчатого теплообменника, выполняемый на стадии технического проекта. В примере предусмотрено разбитие теплообменника на три сборочные единицы: корпус, правую и левую крышки. Чертежи общего вида сборочных единиц не разработаны, что соответствует объему выполнения задания студентами технологических специальностей.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Сконструировать горизонтальный кожухотрубчатый подогреватель, предназначенный для подогрева этилена топочными газами. Выполнить чертеж общего вида аппарата на стадии технического проекта.

На рисунке дано схематическое изображение аппарата.

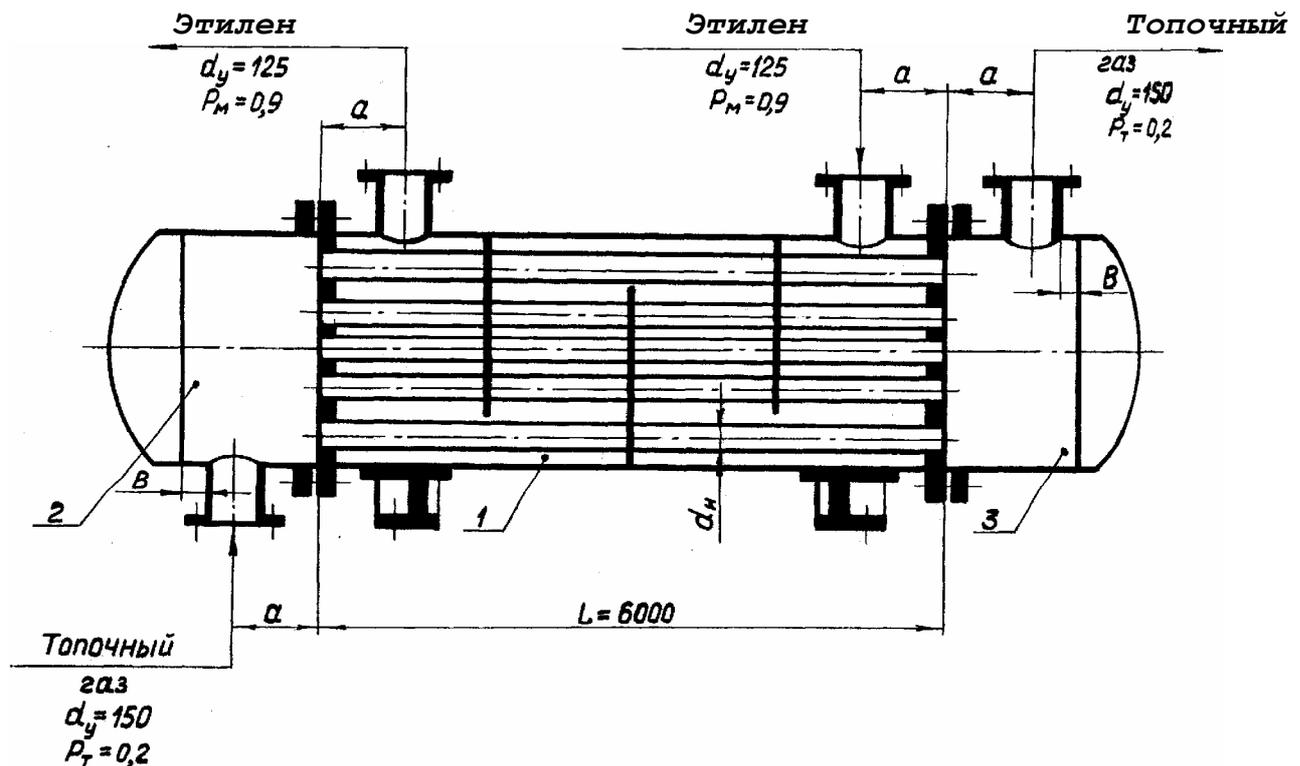


Рис. 1

УСТРОЙСТВО АППАРАТА

Подогреватель представляет собой совокупность сборочных единиц: корпус -1 , крышка левая-2, крышка правая - 3.

Корпус 1 состоит из сварной цилиндрической обечайки, внутри которой размещается пучок труб. Трубы закрепляются вальцовкой в трубных решетках, привариваемых к торцам обечайки. Корпус 1 снабжен двумя штуцерами для ввода в межтрубное пространство аппарата и вывода из него подогреваемого этилена. Подогреватель располагается на двух опорах, которые, так же как и штуцеры, крепятся к обечайке с помощью сварки.

Крышки 2 и 3 состоят из цилиндрических обечаек, к торцам которых приварены днища и фланцы. Форма днищ крышек 2 и 3 выбирается в зависимости от давления в подогревателе. Крышка 2 снабжена штуцером для подвода в подогреватель топочного газа, а крышка 3 - штуцером для отвода из него топочного газа. Штуцеры соединяются с крышками с помощью сварки.

Фланцы крышек 2 и 3 крепятся к трубным решеткам корпуса 1 подогревателя с помощью болтов.

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ АППАРАТА

Этилен непрерывно поступает в межтрубное пространство подогревателя через штуцер в корпусе 1 и, обтекая размещенные в нем трубы, нагревается, затем в нагретом состоянии удаляется из аппарата через штуцер выхода в корпусе 1. Нагрев этилена осуществляется за счет передачи тепла от труб, по которым пропускают топочный газ. Топочный газ подводится в аппарат через штуцер в крышке 2 и отводится из него через штуцер в крышке 3.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АППАРАТА

- | | |
|---|----------------------|
| 1. Поверхность теплообмена F | 158 м ² . |
| 2. Давление этилена в межтрубном пространстве P_m | 0,9 МПа. |
| 3. Средняя температура этилена t_m | 80 °С. |
| 4. Давление топочного газа в трубном пространстве P_r | 0,2 МПа. |
| 5. Средняя температура топочного газа t_r | 200 °С. |

6. Трубы теплообменные	
- наружный диаметр труб d_n	20 мм;
- длина труб l	6000 мм;
- количество труб	439 шт.
7. Условный проход штуцеров этилена d_{y1}	125 мм.
8. Условный проход штуцеров топочного газа d_{y2}	150 мм.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Проанализировав техническое задание, разобравшись в устройстве и принципе работы аппарата, его расчет ведем в следующей последовательности:

1. Определяем конструкционные материалы элементов химического аппарата по [1. Табл. 4.23], ориентируясь на наиболее дешевые материалы, приемлемые для данных условий работы. При этом условия работы этих элементов (соприкасаемая среда, температура, давление) берем из технического задания. В нашем случае принимаем углеродистую сталь обыкновенного качества

Ст.3сп ГОСТ 380-94.

2. Определяем базовый (внутренний) диаметр корпуса аппарата. Для этого:

2.1. По [1. Табл. 4.13] определяем шаг между теплопередающими трубами t

$$t = 26 \text{ мм.}$$

2.2. По [1. Табл. 4.15] определяем количество труб n на диаметре аппарата

$$n = 23.$$

Из этой же таблицы определяем, что в шестиугольнике находится 397 труб, кроме того, в сегментах заполнено по одному ряду, в каждом из которых находится по 7 труб.

2.3. Определяем расстояние L между наружными поверхностями наиболее удаленных труб диаметрального ряда [рис. 2]:

$$L = (n-1) t + d_n = (23-1) 26 + 20 = 586 \text{ мм.}$$

2.4. Определяем минимально допустимый зазор между крайними трубами трубного пучка и обечайкой:

$$\Delta = t - d_n = 26 - 20 = 6 \text{ мм.}$$

2.5. Определяем минимально допустимый внутренний диаметр обечайки:

$$D_{\min} = L + 2\Delta = 586 + 2 \cdot 6 = 590 \text{ мм.}$$

Принимаем внутренний диаметр обечайки корпуса как ближайшую большую величину стандартного ряда к D_{\min} [1. Табл. 4.1].

$$D_{\text{вн}} = 600 \text{ мм.}$$

- По [1. Табл. 4.3] определяем толщину стенки обечайки корпуса S_1 , а также величины стенок обечаек крышек: левой S_2 и правой S_3 . При выборе толщины стенок расчетное давление принимаем как ближайшую большую табличную величину к давлению на данный элемент теплообменника.

$$S_1 = 10 \text{ мм; } S_2 = S_3 = 8 \text{ мм.}$$

- Вычерчиваем предварительную схему размещения теплопередающих труб в теплообменнике (разбивку трубной решетки). **Рекомендуем эту работу выполнить в масштабе 1:2 или 1:4 (не менее) с предельной точностью как по угловым, так и по линейным размерам, в частности угол 60° откладывать путем деления окружности на шесть равных частей циркулем: линейные размеры (шаг t) откладывать с помощью циркуля – измерителя.**

Схема размещения труб в трубной решетке представлена на рис. 2.

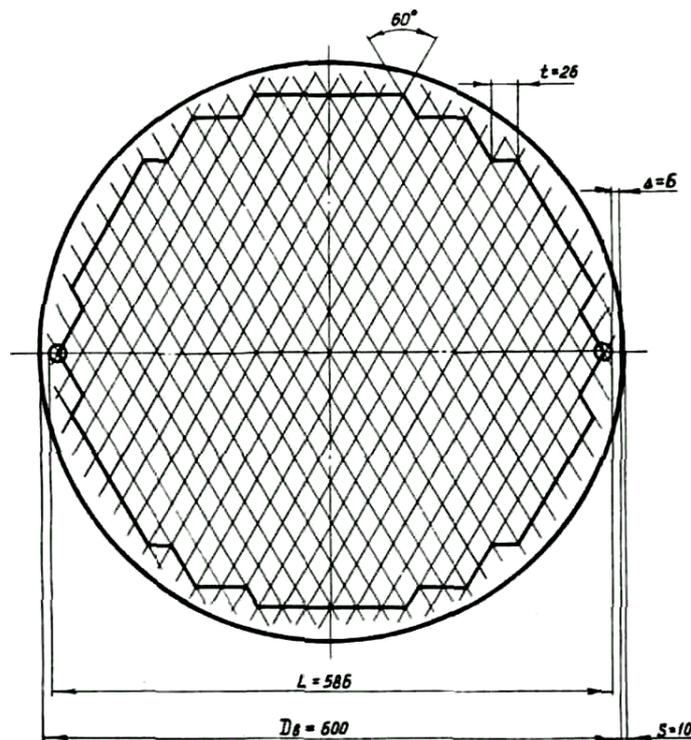


Рис.2. Схема размещения труб в трубной решетке (М 1:4)

5. Выбираем конструкцию днищ крышек теплообменника. **Критерий выбора: принимаем технологически наиболее простое в изготовлении (наиболее дешевое) днище, удовлетворяющее параметрам работы данного элемента в теплообменнике.**

В нашем случае – выбираем сферическое неотбортованное днище с параметрами: $D_B = 600$ мм; $R = 600$ мм; $S_0 = 8$ мм.

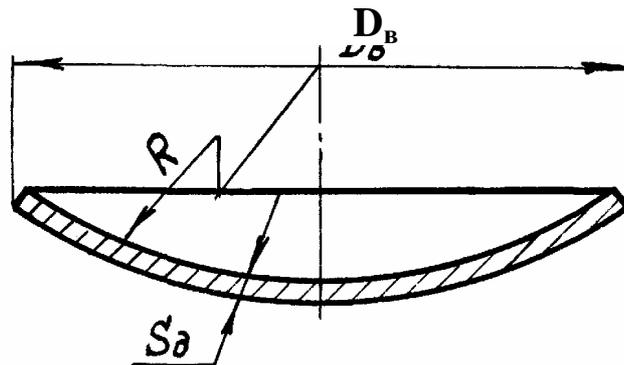


Рис. 3. Конструкция выбранного сферического неотбортованного днища

6. Выбираем фланцы для присоединения крышек теплообменника к его корпусу («аппаратные» фланцы). **Критерий выбора аналогичен критерию выбора днищ.**

Выбираем плоские приварные фланцы с параметрами:

$D_B = 600$ мм;

$P = 0,3$ МПа (ближайшая большая величина к $P_T = 0,2$ МПа);

$D_\phi = 720$ мм; $D_6 = 680$ мм; $D_1 = 644$ мм; $D_2 = 616$ мм;

$H = 25$ мм; $d = 23$ мм; $n = 20$ шт.;

Болты (шпильки) М20

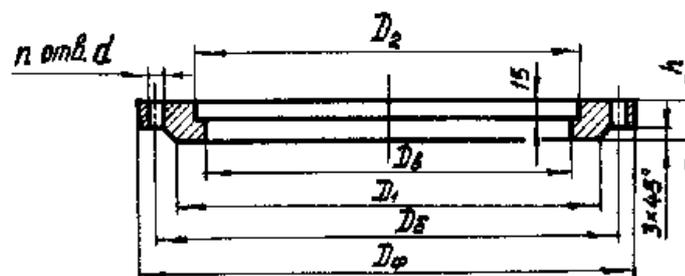


Рис. 4. Конструкция фланца, выбранного для присоединения крышки к корпусу

7. Крышки теплообменника с помощью фланцев, выбранных в п. 5, присоединяются к **трубным решеткам** корпуса, имеющим фланцевые окончания с размерами, равными размерам крышек.

Предварительно толщину трубной решетки рассчитываем по формуле:

$$H \geq h + S_1 = 25 + 10 = 35 \text{ мм.}$$

Принимаем толщину трубной решетки равной ближайшей большей величине стандартного ряда толщин листового проката [1. Табл. 4.1].

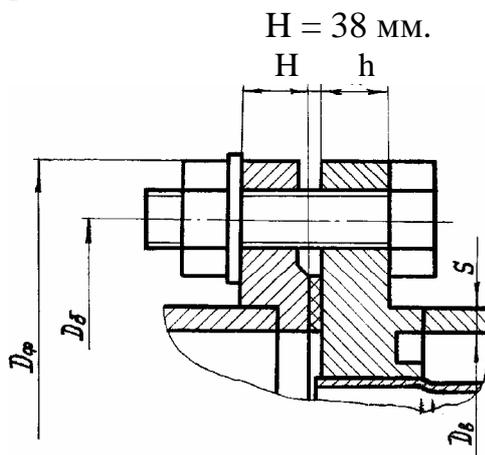


Рис.5. Конструкция фланцевого присоединения крышки к корпусу аппарата

8. В качестве материала **прокладок для уплотнения крышек с корпусом** принимаем картон асбестовый, выпускаемый по ГОСТ 2850-95 [1. Табл. 4.23], работающий при температурах до 475°C. Толщина прокладки $S = 2$ мм. Внутренний диаметр прокладки равен $D_B = 600$ мм, наружный – $D_1 = 644$ мм (принимаются по размерам привалочных поверхностей фланца).
9. Определяем расчетную длину болтов $l_б$, крепящих крышки к корпусу теплообменника (см. рис. 5).

$$L_б = 2h + S + m + 0,25d \text{ мм,}$$

где $h = 25$ мм – высота тарелки фланца;

$S = 2$ мм – толщина прокладки;

$m = 16$ мм – высота гайки М20 по ГОСТ 5915-70*;

$d = 20$ мм – номинальный диаметр болта.

$$L_б = 2 \cdot 25 + 2 + 16 + 0,25 \cdot 20 = 73 \text{ мм.}$$

Расчетную длину болта округляем до ближайшей величины по ГОСТ 7798-70*. Если окажется, что расчетная длина болта превышает максимальную стандартную длину болтов данного диаметра, необходимо для крепления крышек применить шпильки. В нашем случае $l_b = 75$ мм. Таким образом, применяем:

Болт М20х75.58 ГОСТ 7798-70*.

10. Выбираем сортамент теплопередающих труб по [1. Табл. 4.16 и 4.17]. При этом, кроме заданного наружного диаметра труб, учитываем: давление среды на трубу (берем большую величину из внутреннего и наружного давлений), коррозионную активность среды. В нашем случае $P = 0,9$ МПа, среда коррозионно неактивная. Принимаем:

Труба $\varnothing 20 \times 2$ ГОСТ 8734-75.

11. Параметры развальцованной трубы (колокольчика) определяем по соотношениям [1. Рис. 4.17а].

При $d_H = 20 \div 40$ мм ; $d = (1,02 \div 1,16) d_H$; $d = 1,02 \cdot 20 = 20,4$ мм.

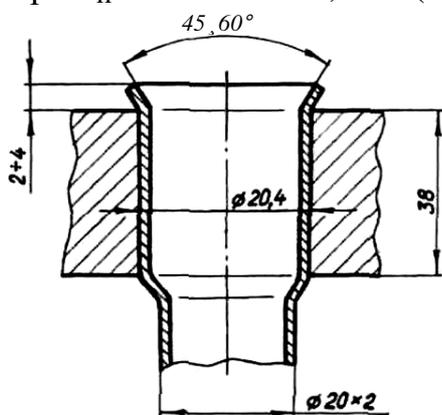


Рис. 6. Конструкция «колокольчика»

12. Определяем параметры штуцеров теплообменника:

- 12.1. Сортамент труб для штуцеров определяем [1. Табл. 4.16 и 4.17] в зависимости от условного диаметра штуцеров, давления и коррозионной активности среды. В нашем случае:

штуцера корпуса аппарата

$$d_y = 125 \text{ мм};$$

$$P_M = 0,9 \text{ МПа};$$

среда неагрессивная

Труба $\varnothing 133 \times 6$ ГОСТ 8734-75.

штуцера крышек

$$d_y = 150 \text{ мм};$$

$$P_M = 0,2 \text{ МПа};$$

среда неагрессивная

Труба $\varnothing 159 \times 6,5$ ГОСТ 8734-75.

12.2. Конструкцию и размеры фланцев штуцеров определяем в зависимости от условного давления среды P_y [1. Раздел 4.4]. При P_y до 2,5 МПа применяем плоские приварные фланцы, размеры которых определяем по [1. Табл. 4.19].

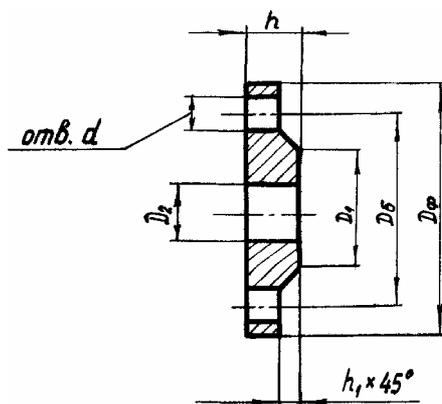


Рис. 7 . Конструкция фланцев штуцеров

Условный проход d_y , мм	P , МПа	D_{ϕ} , мм	$D_{\text{б}}$, мм	D_1 , мм	D_2 , мм	h , мм	h_1 , мм	d , мм	n , мм	Диаметр болтов или шпилек
125	1,0	245	210	184	133	24	3	18	8	M16
150	0,3	260	225	202	159	16	3	18	8	M16

12.3. Вылет штуцеров l_1 определяем по [1. Табл. 4.18] в зависимости от условного прохода штуцера d_y и давления в трубопроводе P . Недовод фланцев K – в зависимости от толщины стенки трубы S . Расстояние штуцеров от трубных решеток a по зависимости:

$$d = (1,5 \div 1,7) d_H.$$

D_y , мм	P , МПа	Труба ($d_H \cdot S$), мм	l_1 , мм	K , мм	a , мм
125	0,9	Ø133x6	165	8	230
150	0,2	Ø159x6,5	155	9	250

13. Длины обечаек левой и правой крышек определяем из условия, что минимальное расстояние между ближайшими точками сварных швов днища и штуцера (размер «В» на рис.1) должно быть 50÷100 мм.

Рассчитанная из этого условия длина обечайки округляется до ближайшего большего значения стандартных длин обечайек по [1. Табл. 4.2], т.е. до 450 мм.

14. Опоры теплообменника конструируем в соответствии с рекомендациями [1. Раздел 4.6], определяя размеры седловых опор по приведенным к внутреннему диаметру аппарата соотношениям:

$$L = 0,87 \cdot 600 = 522 \text{ мм} \approx 520 \text{ мм},$$

$$H = 0,5 \cdot 600 + 100 = 400 \text{ мм},$$

$$L_1 = 522 + 40 = 562 \text{ мм} \approx 560 \text{ мм},$$

$$l \approx 0,75 \cdot 522 = 391,5 \text{ мм} \approx 392 \text{ мм},$$

$$e \approx 0,2 \cdot 600 = 120 \text{ мм}.$$

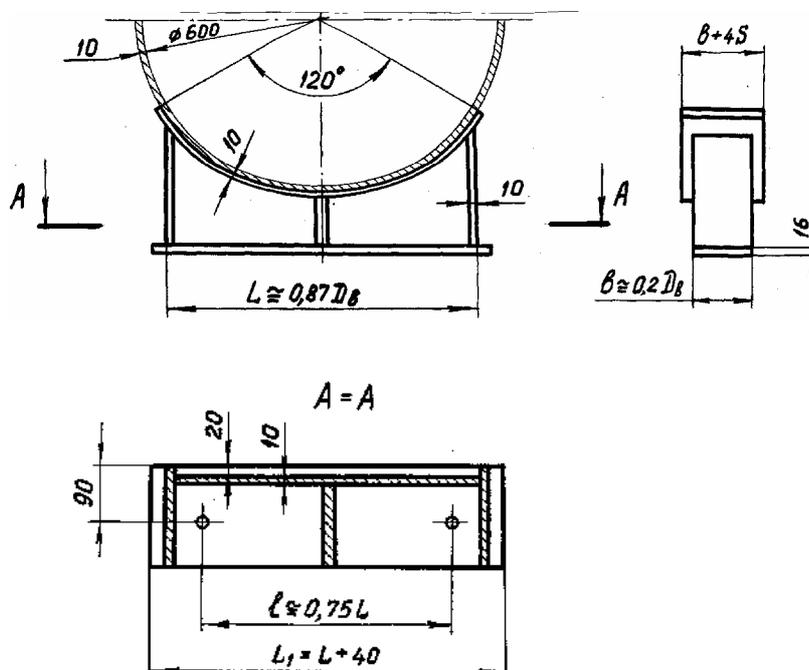


Рис. 8. Конструкция седловой опоры аппарата

При этом опоры располагаются в средней части корпуса аппарата с расстоянием между ними, равным $\frac{1}{2}$ длины его корпуса. Диаметр фундаментных болтов М30 и отверстий под них $\phi 35$ выбираем по [1. Табл. 4.22].

Чертеж общего вида теплообменника, выполненный по разобранному заданию и расчету, представлен на стр. 15.

2. Пример выполнения чертежа общего вида вертикального кожухотрубчатого конденсатора $F = 110 \text{ м}^2$

Ниже (стр.16) предлагается чертеж общего вида вертикального кожухотрубчатого конденсатора $F = 110 \text{ м}^2$, выполненный на стадии технического проекта. Конденсатор разбит на три сборочные единицы: корпус, верхнюю и нижнюю крышки. Чертежи общего вида сборочных единиц не разработаны, что соответствует объему выполнения задания студентами технологических специальностей.

3. Пример выполнения чертежа общего вида вертикального кожухотрубчатого теплообменника $F = 115 \text{ м}^2$

Ниже (стр.17) предлагается чертеж общего вида вертикального кожухотрубчатого теплообменника $F = 115 \text{ м}^2$, выполненный на стадии технического проекта. Теплообменник разбит на три сборочные единицы: корпус, верхнюю и нижнюю камеры. Чертежи общего вида сборочных единиц не разрабатываются, что соответствует объему выполнения задания студентами технологических специальностей.

4. Пример выполнения чертежа общего вида выпарного аппарата с естественной циркуляцией $F = 25 \text{ м}^2$

Ниже (стр.18) предлагается чертеж общего вида выпарного аппарата с естественной циркуляцией и вынесенной греющей камерой $F = 25 \text{ м}^2$, выполненный на стадии технического проекта. В таблице составных частей выпарной аппарат разбит на основные сборочные единицы и соединяющие их детали. На стр.19 представлен чертеж греющей камеры этого выпарного аппарата, разбитый в таблице составных частей на детали. Такое исполнение задания соответствует объему выполнения работы студентами механических специальностей.

5. Пример выполнения чертежа общего вида выпарного аппарата с вынесенной зоной кипения $F = 77 \text{ м}^2$

Ниже (стр.20) представлен пример выполнения чертежа общего вида выпарного аппарата с вынесенной зоной кипения и соосной греющей камерой $F = 77 \text{ м}^2$, выполненный на стадии технического проекта. В таблице составных частей выпарной аппарат разбит на основные сборочные единицы и соединяющие их детали. На стр.21 представлен чертеж греющей камеры этого выпарного аппарата, разбитый в таблице составных частей на детали. Такое исполнение задания соответствует объему выполнения работы студентами механических специальностей.

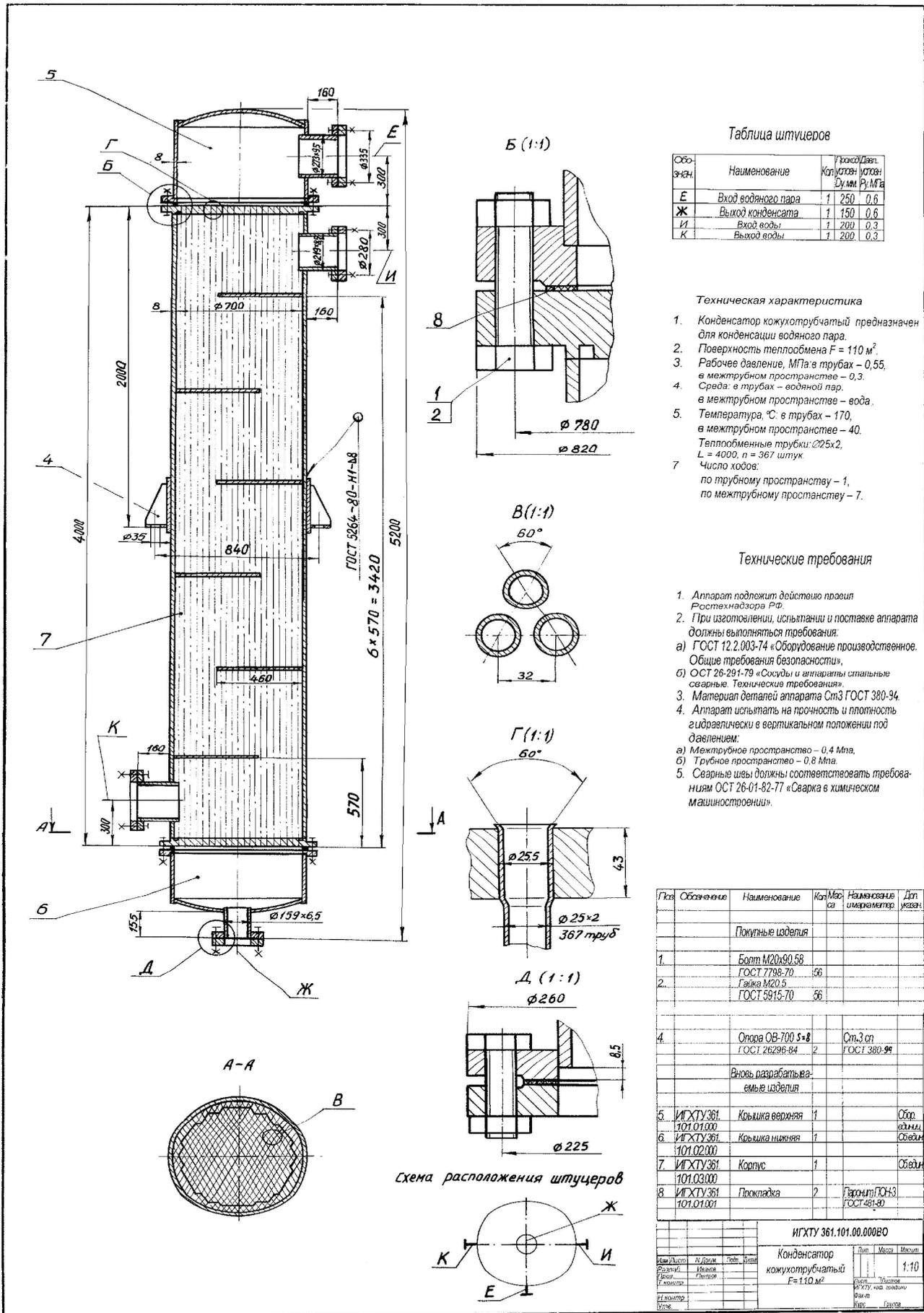


Таблица штуцеров

Обознач.	Наименование	Кол-во шт.	Диаметр условн. Ду, мм	Давление, МПа
Е	Вход водяного пара	1	250	0,6
Ж	Выход конденсата	1	150	0,6
И	Вход воды	1	200	0,3
К	Выход воды	1	200	0,3

Техническая характеристика

- Конденсатор кожухотрубчатый предназначен для конденсации водяного пара.
- Поверхность теплообмена $F = 110 \text{ м}^2$.
- Рабочее давление, МПа в трубах - 0,55, в межтрубном пространстве - 0,3.
- Среда в трубах - водяной пар, в межтрубном пространстве - вода.
- Температура, °С в трубах - 170, в межтрубном пространстве - 40.
- Теплообменные трубки: Ø25x2, L = 4000, n = 367 штук.
- Число хобов: по трубному пространству - 1, по межтрубному пространству - 7.

Технические требования

- Аппарат подлежит действию правил Ростехнадзора РФ.
- При изготовлении, испытании и поставке аппарата должны выполняться требования:
 - ГОСТ 12.2.003-74 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности».
 - ОСТ 26-291-79 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования».
- Материал деталей аппарата Ст3 ГОСТ 380-94.
- Аппарат испытать на прочность и плотность гидравлически в вертикальном положении под давлением:
 - Межтрубное пространство - 0,4 МПа.
 - Трубное пространство - 0,8 МПа.
- Сварные швы должны соответствовать требованиям ОСТ 26-01-82-77 «Сварка в химическом машиностроении».

Код	Обозначение	Наименование	Кол-во	Материал	Наименование и размер	Доп. указ.
		Покупные изделия				
1.		Болт М20х90-58	56			
		ГОСТ 7798-70				
2.		Гайка М20,5	56			
		ГОСТ 5915-70				
4.		Опора ОВ-700 5+8	2		Ст.3 оп	
		ГОСТ 26296-84			ГОСТ 380-94	
		Вновь разрабатываемые изделия				
5.	ИГХТУ 361.101.01.000	Крышка верхняя	1			Обор. завод. СССР
6.	ИГХТУ 361.101.02.000	Крышка нижняя	1			Обор. завод. СССР
7.	ИГХТУ 361.101.03.000	Корпус	1			Обор. завод. СССР
8.	ИГХТУ 361.101.01.001	Прокладка	2		Рабочий ГОСТ 481-80	

ИГХТУ 361.101.00.00020

Исполн.	Н.Давид	Тех. Инж.	Дата	Масштаб
Разраб.	Иванов			1:10
Ввод.	Петров			
Провер.				
Исполн.				
Уполн.				

Конденсатор кожухотрубчатый F=110 м²

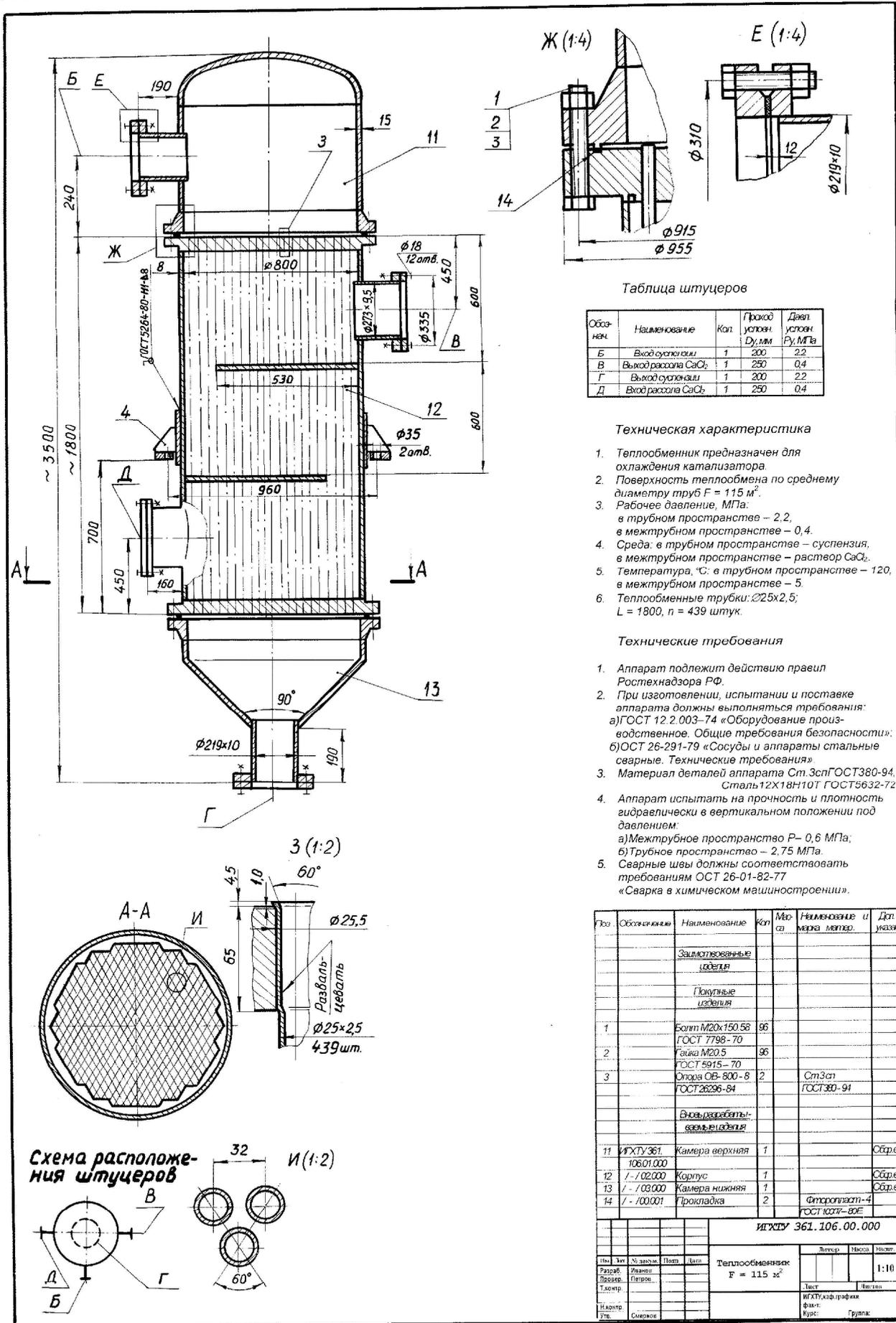


Таблица штуцеров

Обозначение	Наименование	Кол.	Проклад. условн. Ду, мм	Давл. условн. Ру, МПа
Б	Вход суспензии	1	200	2,2
В	Выход раствора CaCl ₂	1	250	0,4
Г	Выход суспензии	1	200	2,2
Д	Вход раствора CaCl ₂	1	250	0,4

Техническая характеристика

1. Теплообменник предназначен для охлаждения катализатора.
2. Поверхность теплообмена по среднему диаметру труб $F = 115 \text{ м}^2$.
3. Рабочее давление, МПа: в трубном пространстве – 2,2, в межтрубном пространстве – 0,4.
4. Среда: в трубном пространстве – суспензия, в межтрубном пространстве – раствор CaCl₂.
5. Температура, °С: в трубном пространстве – 120, в межтрубном пространстве – 5.
6. Теплообменные трубки: $\varnothing 25 \times 2,5$; $L = 1800$, $n = 439$ штук.

Технические требования

1. Аппарат подлежит действию правил Ростехнадзора РФ.
2. При изготовлении, испытании и поставке аппарата должны выполняться требования: а) ГОСТ 12.2.003-74 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности»; б) ОСТ 26-291-79 «Сосуды и аппараты стальные сварные. Технические требования».
3. Материал деталей аппарата Ст 3сп ГОСТ 380-94, Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72.
4. Аппарат испытать на прочность и плотность гидравлически в вертикальном положении под давлением: а) Межтрубное пространство $P = 0,6$ МПа; б) Трубное пространство – 2,75 МПа.
5. Сварные швы должны соответствовать требованиям ОСТ 26-01-82-77 «Сварка в химическом машиностроении».

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Мат. са.	Наименование и марка металлов	Доп. указ.
		Закрепленные изделия				
		Покупные изделия				
1		Болт М20х150-58 ГОСТ 7798-70	96			
2		Гайка М20-5 ГОСТ 5915-70	96			
3		Опора ОВ-800-8 ГОСТ 26296-84	2		Ст 3сп ГОСТ 380-94	
		Сварочные изделия				
11	ИХТУ 361.106.01.000	Камера верхняя	1			Собр. об.
12	/- /02.000	Корпус	1			Собр. об.
13	/- /03.000	Камера нижняя	1			Собр. об.
14	/- /00.001	Прокладка	2		Фторопласт-4 ГОСТ 10371-80Е	

ИХТУ 361.106.00.000

Изм.	Лист	№ докум.	Полн.	Дата	Теплообменник	Листы	Масштаб
					$F = 115 \text{ м}^2$		1:10
Разработчик	Проверен	Технический директор	Инженер	Мастер			
Исполнитель	Сверстник	Сборщик	Сварщик	Контроль			

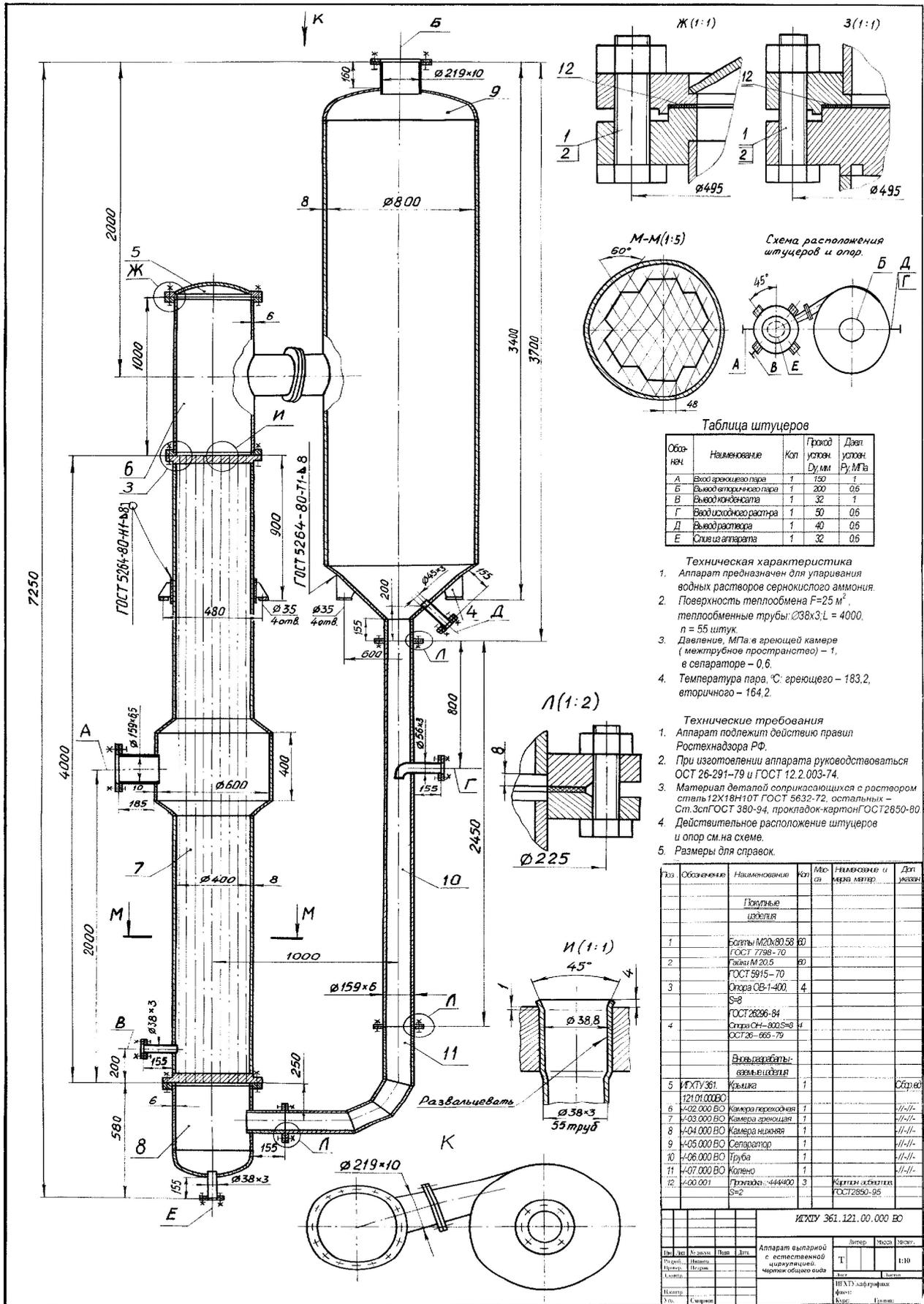


Таблица штуцеров

Объ- нен	Наименование	Кол	Провод устрои. Ду, мм	Давл. устрои. Р, МПа
А	Вход греющей пара	1	150	1
Б	Вывод вторичного пара	1	200	0,6
В	Вывод конденсата	1	32	1
Г	Ввод исходного раствора	1	50	0,6
Д	Вывод раствора	1	40	0,6
Е	Слив из аппарата	1	32	0,6

- Техническая характеристика**
1. Аппарат предназначен для управления водных растворов сернокислого аммония.
 2. Поверхность теплообмена $F=25 \text{ м}^2$, теплообменные трубы: $\varnothing 38 \times 3$; $L = 4000$, $n = 55$ штук.
 3. Давление, МПа в греющей камере (межтрубное пространство) – 1, в сепараторе – 0,6.
 4. Температура пара, °С греющего – 183,2, вторичного – 164,2.

- Технические требования**
1. Аппарат подлежит действию правил Ростехнадзора РФ.
 2. При изготовлении аппарата руководствоваться ОСТ 26-291-79 и ГОСТ 12.2.003-74.
 3. Материал деталей соприкасающихся с раствором сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72, остальных – Ст.3пГ ГОСТ 380-94, прокладок-картон ГОСТ 2850-80
 4. Действительное расположения штуцеров и опор см. на схеме.
 5. Размеры для справок.

Код	Обозначение	Наименование	Кол	Мат- ри- ал	Размеры и мера литер.	Доп. услов.
		Полушляпки изделия				
1		Болты М20х80 С8	60			
		ГОСТ 7798-70				
2		Гайки М 20,5	60			
		ГОСТ 5915-70				
3		Опоры СВ-1-400, S=8	4			
		ГОСТ 28296-84				
4		Опоры СН-800 S=8	4			
		ГОСТ 26-665-79				
		Вкладыши: вагонные				
5	ИХТУ 361.121.01.00.00.00	Крышка	1			Сопров.
6	2-02.000 ВО	Камера переходная	1			И/И/И
7	2-03.000 ВО	Камера греющая	1			И/И/И
8	2-04.000 ВО	Камера нижняя	1			И/И/И
9	2-05.000 ВО	Сепаратор	1			И/И/И
10	2-06.000 ВО	Труба	1			И/И/И
11	2-07.000 ВО	Колено	1			И/И/И
12	2-08.001	Прокладка: 444400 S=2	3			Контроль качества по ГОСТ 2850-95

ИХТУ 361.121.00.000 ВО

Изм.	Дата	Исполн.	Провер.	Дата	Исполн.	Провер.	Дата
1							

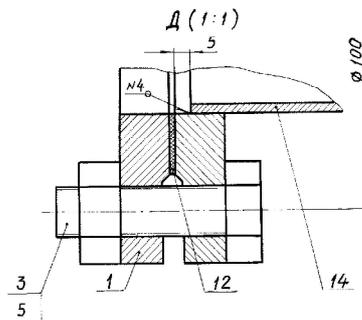
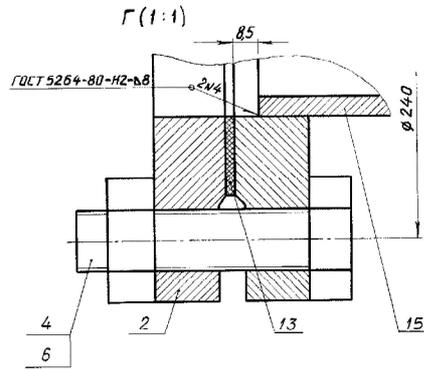
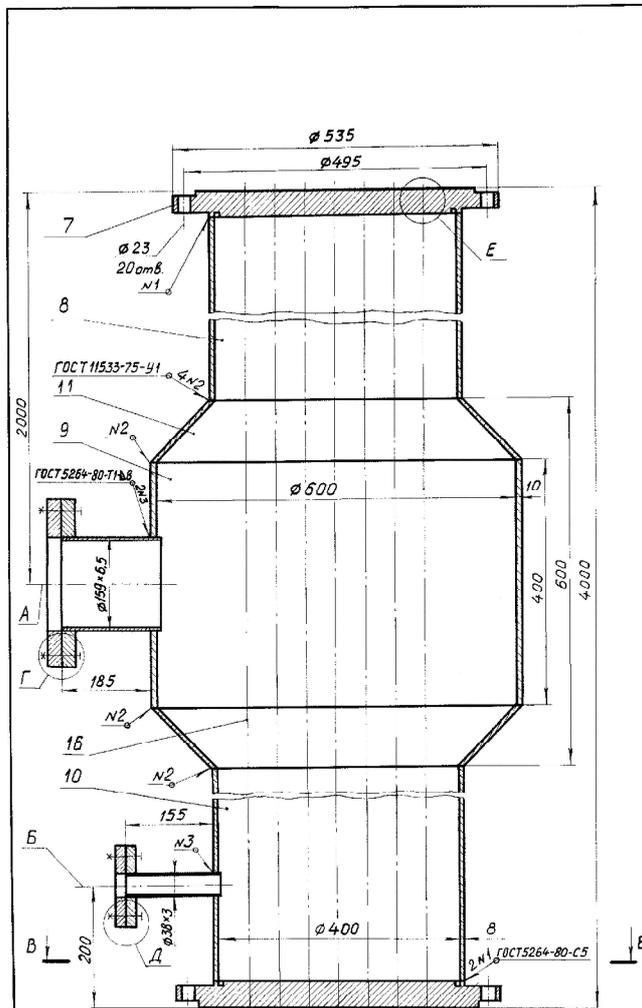
Аппарат выпущен с установленной циркуляцией, маркировки общего вида

ИХТУ 361.121.00.000 ВО

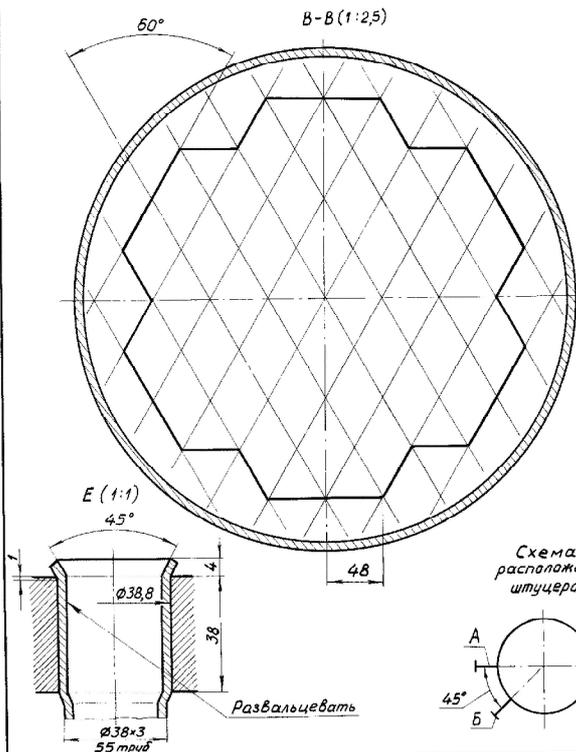
Масштаб: 1:10

ИХТУ 361.121.00.000 ВО

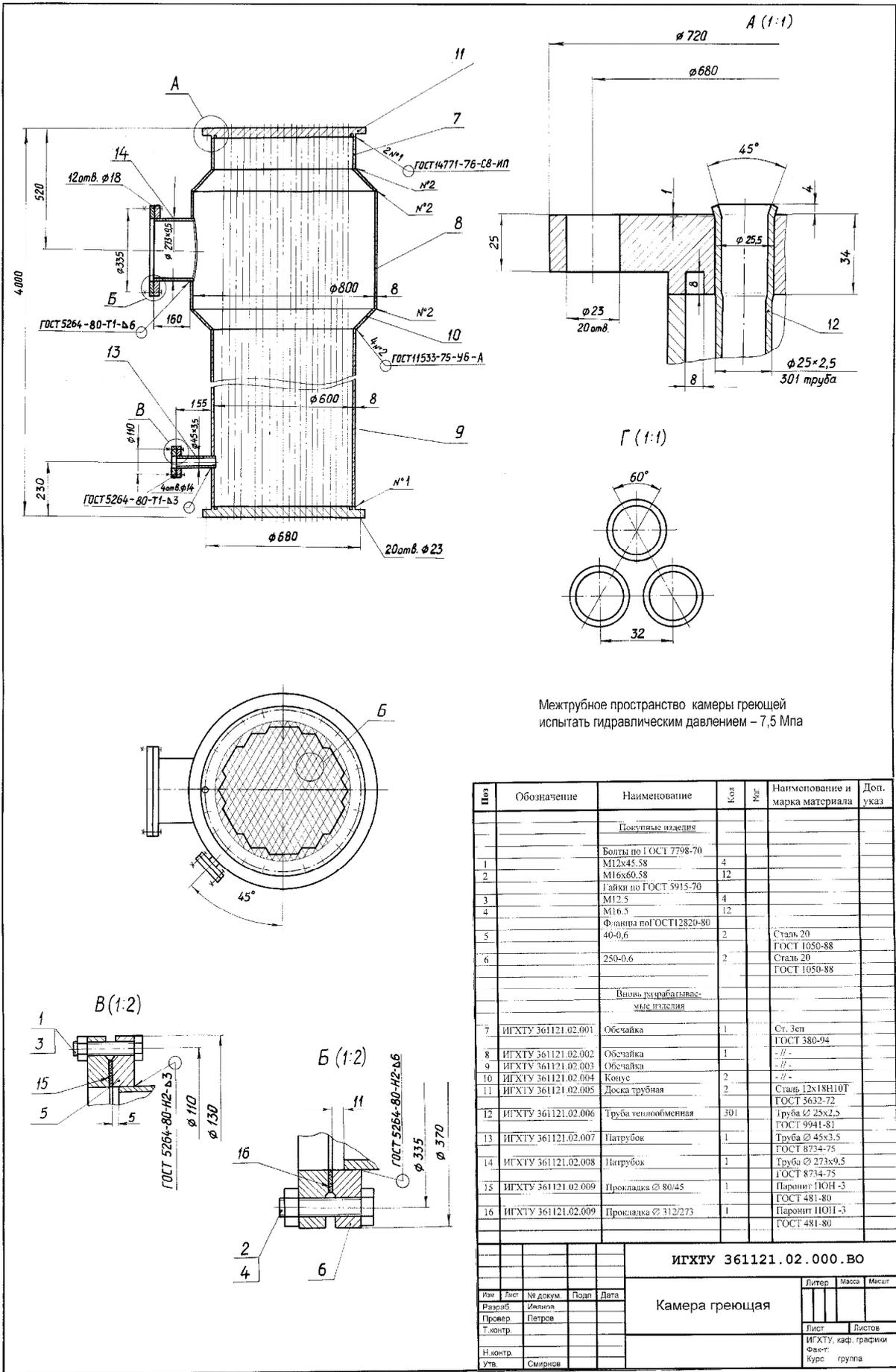
Исполн. _____ Провер. _____



Межтрубное пространство камеры греющей
испытать гидравлическим давлением – 1,25 МПа



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Мас	Наименование и марка материала	Доп. указ
Покупные изделия						
1		Фланцы по ГОСТ 12820-80				
		Dx 32 1.0	2		Ст.3сп ГОСТ380-94	
2		Dx 150 1.0	2		Ст.3сп ГОСТ380-94	
3		Болты по ГОСТ 7798-70				
		M16x55.58	4			
4		M20x75.58	8			
5		Гайки по ГОСТ 5915-70				
		M16.5	4			
6		M20.5	8			
Изделия разрабатываемые изделия						
7	ИГХТУ 361121.03.001	Доска трубная	2		Ст.3сп 1 ОСТ380-94	
8	ИГХТУ 361121.03.002	Обечайка	1		-//-	
9	ИГХТУ 361121.03.003	Обечайка	1		-//-	
10	ИГХТУ 361121.03.004	Обечайка	1		-//-	
11	ИГХТУ 361121.03.005	Конус	2		Ст.3сп ГОСТ380-94	
12	ИГХТУ 361121.03.006	Прокладка Ø78/38, S-2	1		Картон асбестовый ГОСТ 2850-95	
13	ИГХТУ 361121.03.007	Прокладка Ø212/161, S-2	1		Картон асбестовый ГОСТ 2850-95	
14	ИГХТУ 361121.03.008	Патрубок	1		Труба Ø 38x3 ГОСТ 9941-81	
15	ИГХТУ 361121.03.009	Патрубок	1		Труба Ø 159x6.5 ГОСТ 9941-81	
16	ИГХТУ 361121.03.010	Труба L=4000	55		Труба Ø 38x3 ГОСТ 9941-81	
ИГХТУ 361121.03.000.В0						
Камера греющая						Лист
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Лист	
Разработ	Иванов				Листов	
Провер	Петрова				ИГХТУ, каф. графиков	
Т.контр.					Факт.	
Н.контр.					Курс группа	
Утв.	Смирнов					



Межтрубное пространство камеры греющей
испытать гидравлическим давлением – 7,5 Мпа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Мат.	Наименование и марка материала	Доп. указ.
Популярные изделия						
1		Болты по ГОСТ 7798-70 M12x45.58	4			
2		M16x60.58	12			
3		Гайки по ГОСТ 5915-70 M12.5	4			
4		M16.5	12			
5		Фланца по ГОСТ 12820-80 40-0,6	2		Сталь 20 ГОСТ 1050-88	
6		250-0,6	2		Сталь 20 ГОСТ 1050-88	
Виды обрабатываемых изделий						
7	ИГХТУ 361121.02.001	Обечайка	1		Ст. 3сп ГОСТ 380-94	
8	ИГХТУ 361121.02.002	Обечайка	1		- Н -	
9	ИГХТУ 361121.02.003	Обечайка	1		- Н -	
10	ИГХТУ 361121.02.004	Конус	2			
11	ИГХТУ 361121.02.005	Доска трубная	2		Сталь 12х18Н10Т ГОСТ 5632-72	
12	ИГХТУ 361121.02.006	Труба теплообменная	301		Труба Ø 25x2,5 ГОСТ 9941-81	
13	ИГХТУ 361121.02.007	Патрубок	1		Труба Ø 45x3,5 ГОСТ 8734-75	
14	ИГХТУ 361121.02.008	Патрубок	1		Труба Ø 273x9,5 ГОСТ 8734-75	
15	ИГХТУ 361121.02.009	Прокладка Ø 80/45	1		Паронит ПОН-3 ГОСТ 481-80	
16	ИГХТУ 361121.02.009	Прокладка Ø 312/273	1		Паронит ПОН-3 ГОСТ 481-80	

ИГХТУ 361121.02.000.ВО

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Литер.	Масса	Масшт.
Разраб.		Ильина					
Провер.		Петров					
Т.контр.							
Н.контр.							
Утв.		Смирнов					

Камера греющая

Лист Листов
ИГХТУ, каф. графики
Факт: группа
Курс