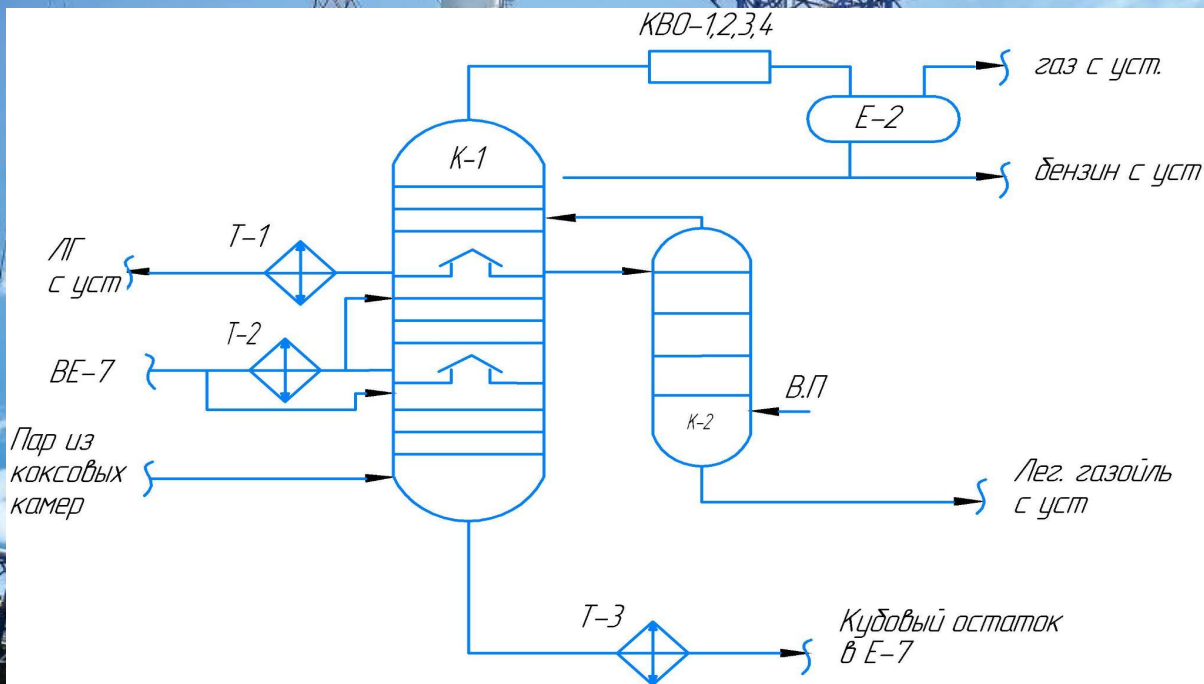

A large industrial facility under construction, featuring a tall, multi-story blue steel structure with numerous levels of scaffolding and walkways. To the left, a tall, white cylindrical tower is visible, surrounded by various pipes and smaller structures. A yellow crane is positioned on the left side of the frame. The sky is bright blue with scattered white clouds. The text is overlaid in large, bold, red font.

Установка Замедленного коксования 21-10. Блок ректификации

Студент группы
БМЗсз 17-01
Белов Павел
Константинович

Технологическая схема блока



The background image shows an industrial construction site. On the left, a tall, white cylindrical distillation column is under construction, with a yellow crane positioned next to it. To the right, a large, complex steel structure, likely a distillation column or reactor, is being built, featuring multiple levels of platforms and ladders. The sky is bright blue with scattered white clouds. The text is overlaid in a large, bold, red font.

**Расчетные параметры
и основные результаты
расчета конструкции
колонного аппарата**

Таблица 3.3 – Расчетные параметры корпуса колонны

Параметр	Значение
Рабочие условия	
Расчетная температура	$t_p = \max\{t_{\text{раб}}; 20\} = \max\{300; 20\} = 300 \text{ }^\circ\text{C}$
Марка стали корпуса	20К
Поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям, η	$\eta = 1,0$ (корпус выполнен из листовой стали)
Допускаемые напряжения при температуре 20 °С	$[\sigma]_{20} = 147 \text{ МПа}$
Допускаемые напряжения при расчетной температуре	$[\sigma]_t = 119 \text{ МПа}$
Рабочее давление	$p_{\text{раб}} = 0,35 \text{ МПа}$
Высота рабочей среды	$h_{\text{ср}} = 2000 \text{ мм}$ (указана на рисунке 2.1)
Гидростатическое давление	$p_{\text{гид}} = \rho_{\text{ср}} \cdot g \cdot h_{\text{ср}}$ $p_{\text{гид}} = 800 \cdot 9,81 \cdot 2,0 \cdot 10^{-6} = 0,016 \text{ МПа}$
Гидростатическое давление учитывают, если оно более 5%	$0,016 < \{0,05 \cdot 0,366 = 0,183\}$ $p_{\text{гид}}$ можно не учитывать
Расчетное давление	$p_p = p_{\text{раб}} + p_{\text{гид}} = 0,366 \text{ МПа}$
Условия гидротестирования	
Расчетная температура	$t_p = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
Марка стали корпуса	20К
Поправочный коэффициент к допускаемым напряжениям, η	$\eta = 1,0$ (корпус выполнен из листовой стали)

Параметр	Значение
Коэффициент запаса прочности по пределу текучести	$n_\tau = 1,1$
Расчетное значение предела текучести при 20 °С	$R_{e20} = 220 \text{ МПа}$
Допускаемые напряжения	$[\sigma]_{\text{и}} = \eta \cdot \frac{R_{e20}}{n_\tau} = 1,0 \cdot \frac{220}{1,1} = 200 \text{ МПа}$
Пробное давление	$p_{\text{пр}} = 1,25 \cdot p_p \cdot \frac{[\sigma]_{20}}{[\sigma]_t}$ $p_{\text{пр}} = 1,25 \cdot 0,35 \cdot \frac{147}{119} = 0,5403 \text{ МПа}$
Высота рабочей среды (воды)	$H_{\text{в}} = 8400 \text{ мм}$ (указана на рисунке 2.1)
Гидростатическое давление воды	$p_{\text{гид}}^{\text{в}} = \rho_{\text{в}} \cdot g \cdot H_{\text{в}}$ $p_{\text{гид}}^{\text{в}} = 1000 \cdot 9,81 \cdot 8,4 \cdot 10^{-6} = 0,0824 \text{ МПа}$
Гидростатическое давление учитывают, если оно более 5%	$0,0824 > \{0,05 \cdot 0,54 = 0,027\}$ $p_{\text{гид}}$ требуется учитывать
Расчетное давление в условиях испытаний	$p_p^{\text{в}} = p_{\text{пр}} + p_{\text{гид}}^{\text{в}} = 0,54 + 0,0196 = 0,56 \text{ МПа}$

3 Расчет колонного аппарата на прочность

3.1 Исходные данные к расчету на прочность

Исходные данные, необходимые для расчета колонного аппарата на прочность, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Исходные данные к расчету на прочность

Параметр	Значение
Давление рабочее	$P_{\text{раб}} = 0,35 \text{ МПа}$
Температура рабочая	$t_{\text{раб}} = 300 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Базовый диаметр (внутренний)	$D = 1000 \text{ мм}$
Город установки аппарата	Уфа
Наименование и характеристика рабочей среды	лёгкий газойль, 3 класс опасности, взрывопо- жароопасная

3.2 Выбор материала корпуса и опорной обечайки

Обеспечение надежной работы оборудования в первую очередь зависит от выбора конструкционного материала. При выборе конструкционного материала для изготовления сосудов и аппаратов следует учитывать:

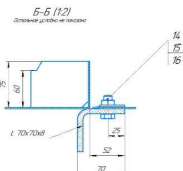
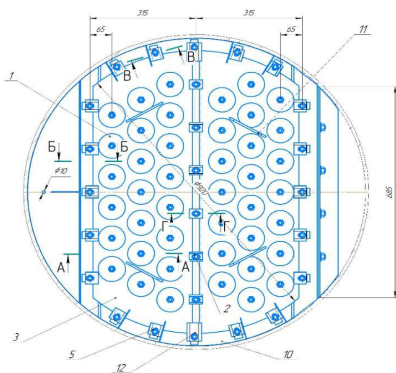
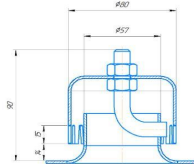
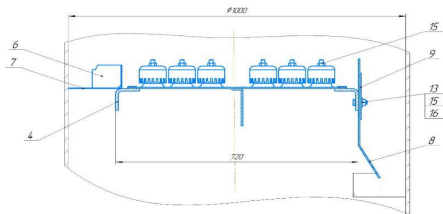
- рабочее давление;
- максимальную и минимальную температуру стенки;
- химический состав и характер среды, коррозионную стойкость материала;

Параметр	Значение
Корпус	
Наименование и характеристика рабочей среды	Легкий газойль, 3 класс опасности, взрывопожароопасная
Минимальная температура стенки: температура наиболее холодных суток наружного воздуха района установки (с обеспеченностью 0,92)	Минус 38 °С
Максимальная температура стенки: температура рабочая среды	300°С
Давление рабочее	0,35МПа
Конструкционный материал	20К категории 8 по ГОСТ 5520
Допустимые параметры эксплуатации материала по ГОСТ 34347-2017	Температура стенки от минус 60 до 200 °С
	Давление не ограничено
Коррозионная стойкость материала	Умеренная
Прибавка на компенсацию коррозии к толщине стенки корпуса	$c_1 = 2 \text{ мм}$
Опорная обечайка	
Наименование среды	Воздух
Расчетная температура	20 °С
Конструкционный материал	20К категории 8 по ГОСТ 5520

A photograph of an industrial construction site under a blue sky with scattered white clouds. In the center, a tall, white, cylindrical distillation column stands vertically. To its right is a complex, multi-story blue steel structure, likely a distillation tower or condenser, with numerous levels of platforms and ladders. In the foreground, there are several large, white, cylindrical vessels or tanks. Two large yellow cranes are visible on the left side of the frame, with their cables extending across the scene. The overall scene depicts a large-scale industrial project in progress.

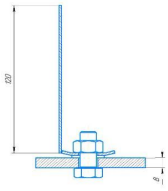
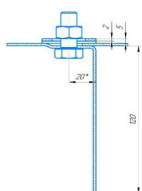
**Чертеж и спецификация колонны К-2 и
колпачковой тарелки**

54.1111.02.01.0000.05



Г-Г0 (1:1)

В-В (1:1)



Технические требования

- 1 Отверстия деталей выточить из стали Ст20 по ГОСТ 19281. Поковки и крепежные детали из стали 08к (Ст10) по ГОСТ 5052. Прокалки из стали по ГОСТ 4316-80.
- 2 Отверстия деталей вить при помощи нарезки аппарата стальной дистанционной дрели или (поверну стороны детали) выточить в самонарезывающей стали С20к (Ст10к) Пружин. Шаровые опоры Соединение шарнира. Основные типы конструктивных элементов и размеры.
- 3 Уточнения от первоначальных чертежей и оси кардана не вносить при работе в 2 мм.
- 4 Общий край листового металла не должен превышать 3 мм.
- 5 Предельные отклонения от размеров в 1% 1/2.

54.1111.02.01.0000.05		Исполн	Провер	Дата
№ докум	Изм	№ докум	Изм	Дата
54.1111.02.01.0000.05	1	54.6	14	
Тарелка колпачковая		Сборочный чертёж		
Сборочный чертёж		54.1111.02.01.0000.05		
Сборочный чертёж		54.1111.02.01.0000.05		



Формат	Экз-р	Газ	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
Документация						
A1	1	54	1111 02 01 0000.05	Тарелка колпачковая Сборочный чертёж		
Детали						
Стрел. №						
5/4	1			Колпачок	43	
5/4	2			Скоба	6	
5/4	3			Полотно	2	
5/4	4			Узелок опорный	2	
5/4	5			Скоба секторная	8	
5/4	6			Подставка	1	
5/4	7			Карман	1	
5/4	8			Лист сливной	1	
5/4	9			Планка регулировочная	1	
5/4	10			Полка опорная	2	
5/4	11			Ручка	4	
5/4	12			Скоба	2	
Стандартные изделия						
Взам. инв. №	Инв. № д.д.п.	Изд. №	Дата			
13				Болт М10х20 ГОСТ 7798-70	4	
14				Болт М10х30 ГОСТ 7798-70	26	
15				Гайка М10 ГОСТ 5915-70	72	
16				Шайба 10 ГОСТ 11371-78	72	

54.1111.02.01.0000.05

Тарелка колпачковая
Сборочный чертёж

Копировать

Лист 1
Лист 1
Листов 1
УЧНТУ
гр. БМЗэз 17-01
Формат А4