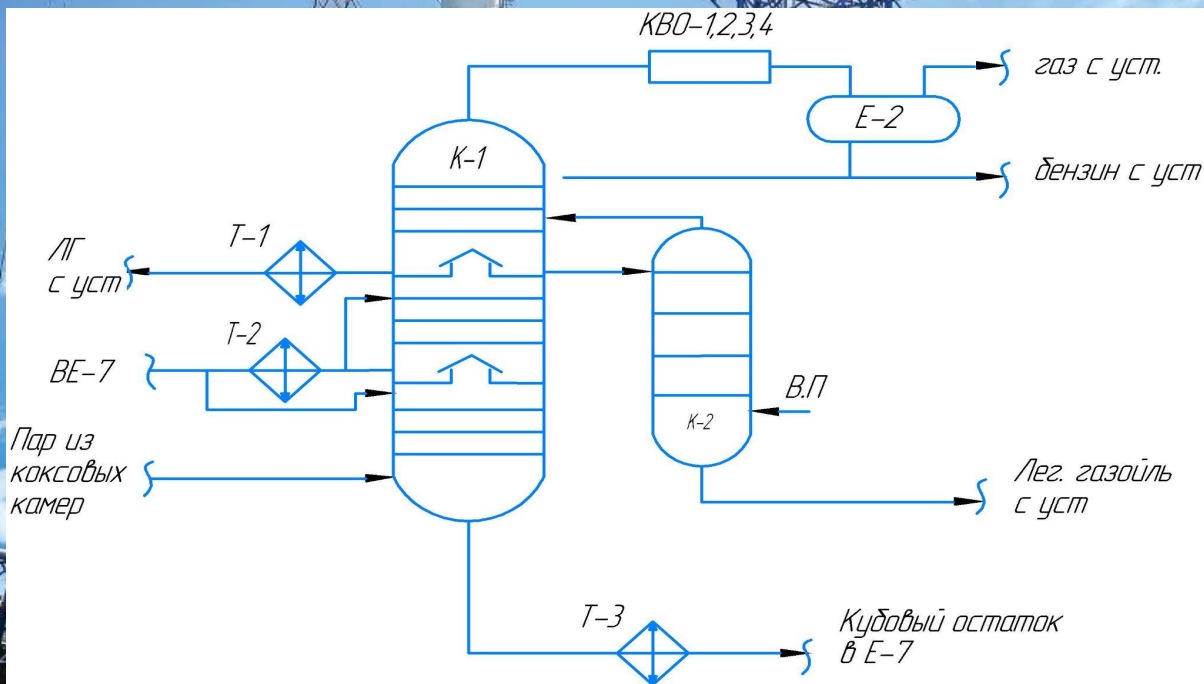



A large industrial facility under construction, featuring a tall, multi-story blue steel structure with numerous levels of scaffolding and walkways. To the left, a tall, white cylindrical tower is visible, along with various pipes and smaller structures. A yellow crane is positioned on the left side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

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 being erected. To its right is a large, complex steel structure, likely a distillation column or a similar piece of equipment, with multiple levels of platforms and ladders. The sky is bright blue with scattered white clouds. The overall scene is one of active industrial construction.

**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 foreground, there are several large, white, cylindrical pipes or columns. To the left, a tall yellow crane is visible. In the center, a tall, white, cylindrical distillation column stands prominently. To the right of the column, a complex blue steel structure, likely a distillation column or a distillation tower, is under construction. The structure consists of multiple levels of platforms and ladders, with a tall, narrow tower rising from the top. The overall scene depicts a large-scale industrial project in progress.

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

