

ФГАОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»

Институт машиностроения, материалов и транспорта  
Высшая школа физики и технологии материалов

"Тепловые расчеты и конструирование  
нагревательной (термической) печи"

Проект выполнила: студент Иванов

Иван Иванович

группа 3332201/70101

Руководитель: доцент А.А.Григорьев

## Актуальность работы

Производство машине теснейшим образом связано с тепловой обработкой(нагревом) различных деталей и заготовок, которую обычно выполняют в печах различного типа. Нагрев металла является одной из важнейших стадий производственного процесса, влияющей на производительность, качество и себестоимость выпускаемой продукции.

**Печь- важнейший агрегат!!**

# Задание

....

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Высшая школа Физики и технологии материалов

ЗАДАНИЕ к курсовому проекту Теплотехника

Студент Винокурова А.А. группа 3332201/70101

1. Тип и назначение печи : Камерная, садочная
2. Материал нагреваемых заготовок: Сталь 40
3. Габариты заготовок:  $\varnothing = 1000 \text{ мм}$ ;  $l = 1900 \text{ мм}$
4. Садка печи : 2
5. Режим нагрева металла : нагрев под ковку
6. Топливо : смесь природного и домашнего газов
7. Теплотворность топлива 22000 кДж/м<sup>3</sup>
8. Влажность топлива :  $W = 35 \text{ г/м}^3$
9. Температура подогрева воздуха 250 °C
10. Выполнить аэродинамический расчет воздушного тракта.

Задание выдал доцент, к.т.н., с.н.с. Григорьев А.А. / А.А. / "05" февраля 2020 г.

Задание получил Винокурова А.А. / Флото (05.02.20 ) Дата

# РАСЧЕТ ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА

РАСЧИТЫВАЛИ

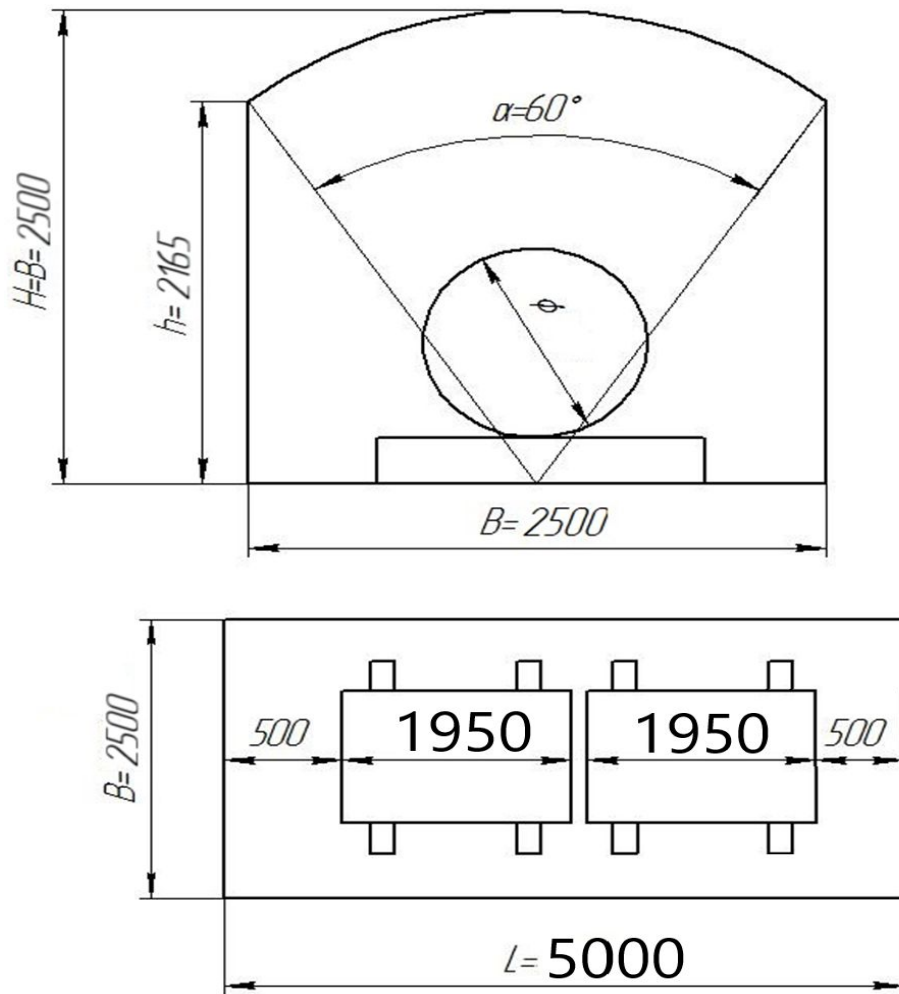
1  
2  
3

Таблица 1.4  
Процентный состав продуктов горения рабочей смеси газов

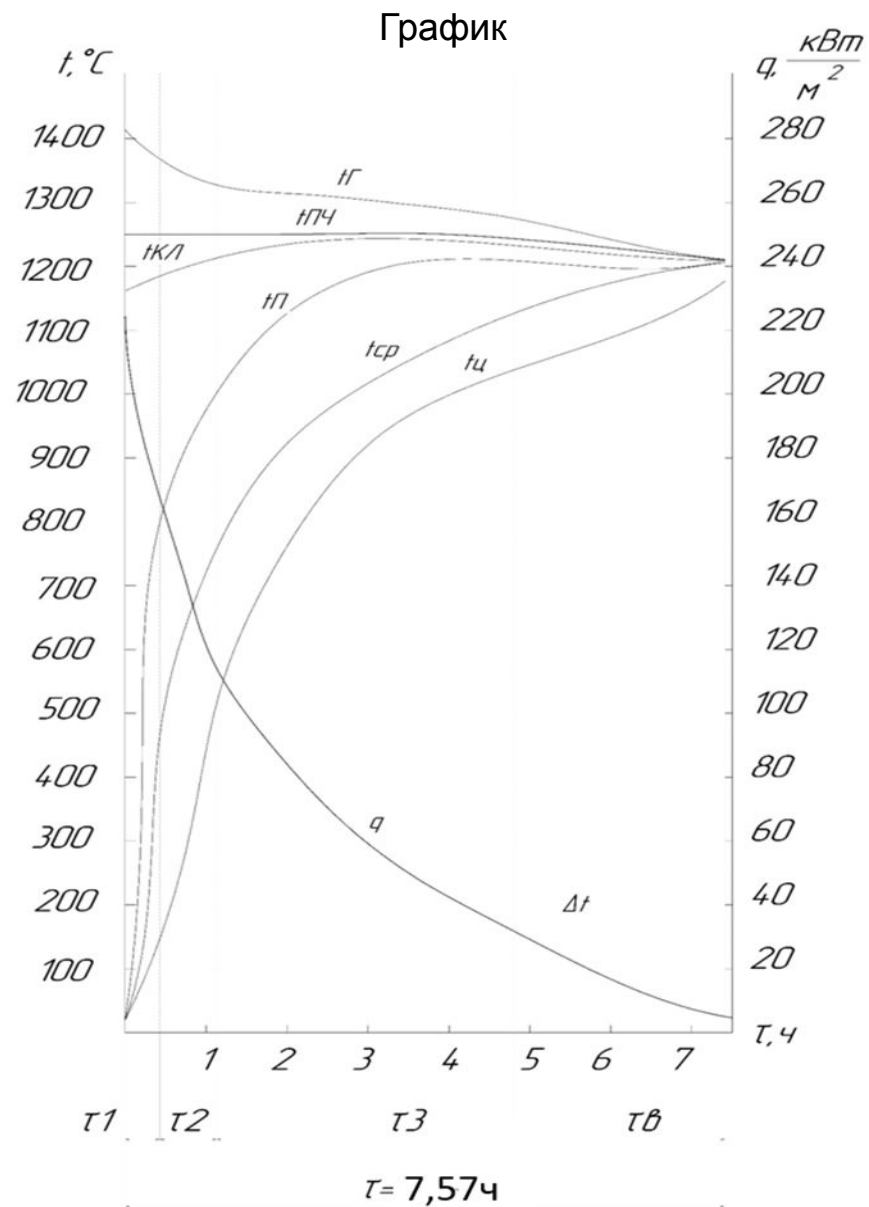
$\text{CO}_2$	$\text{H}_2\text{O}$	$\text{N}_2$	$\text{O}_2$	$\text{SO}_2$	всего
7,95	19,61	70,74	1,69	0,01	100

# РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕГО ТЕПЛООБМЕНА

1.  $S_{\text{эф}} = 3,5 \cdot \frac{V_{\text{пч}} - V_{\text{м}}}{F_{\text{м}} + F_{\text{кл}}} = 1,21 \text{ м.}$



# РАСЧЕТ РЕЖИМА НАГРЕВА МЕТАЛЛА



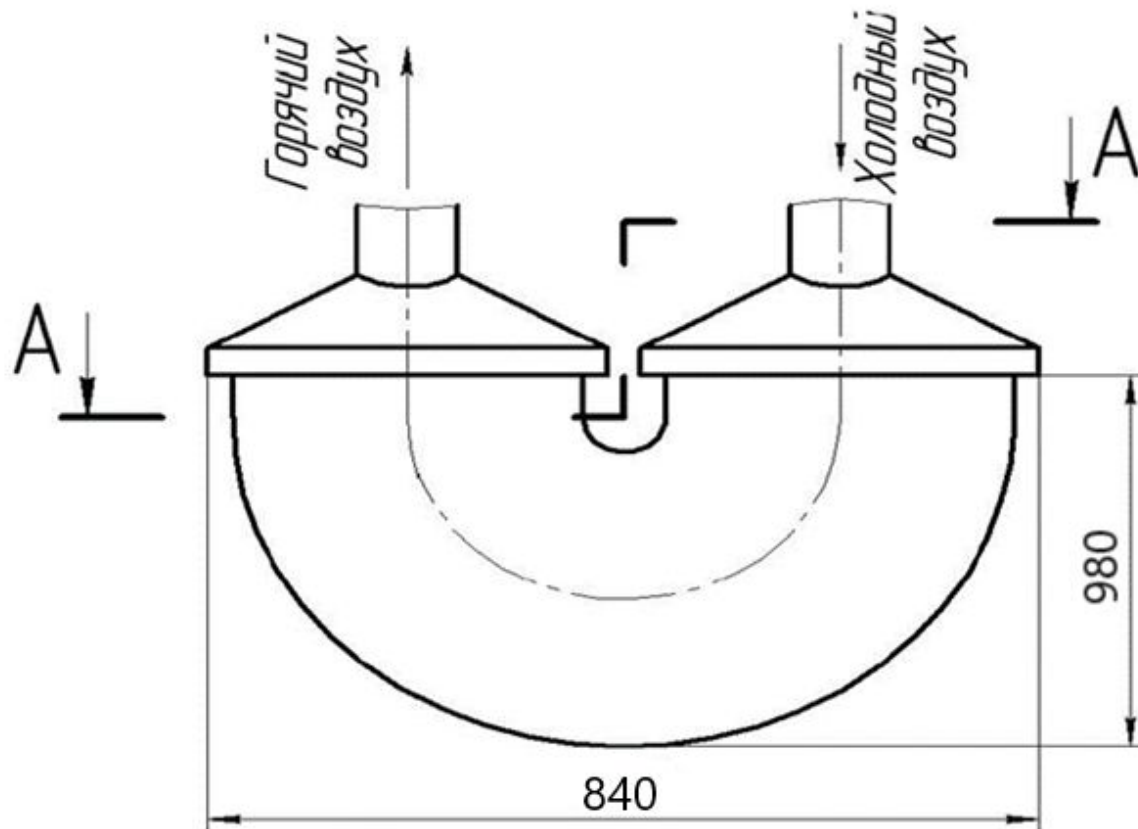
## 4. РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА

### Результаты

#### Результаты расчёта теплового баланса печи

статья	приход теплоты		статья	расход теплоты	
	кДж	%		кДж	%
$Q_T$	43167168	84,5	$Q_M$	18475224	36,2
$Q_{фв}$	7744097	15,1	$Q_{тепл}$	3245000	6,4
$Q_{экз}$	191490	0,4	$Q_{ак}$	4880000	9,5
			$Q_{изл}$	1876200	3,7
			$Q_{п}$	552000	1,0
			$Q_{ух}$	21027600	41,1
			$Q_{неучт}$	1055000	2,1
ИТОГО	51102755	100	ИТОГО	51111024	100

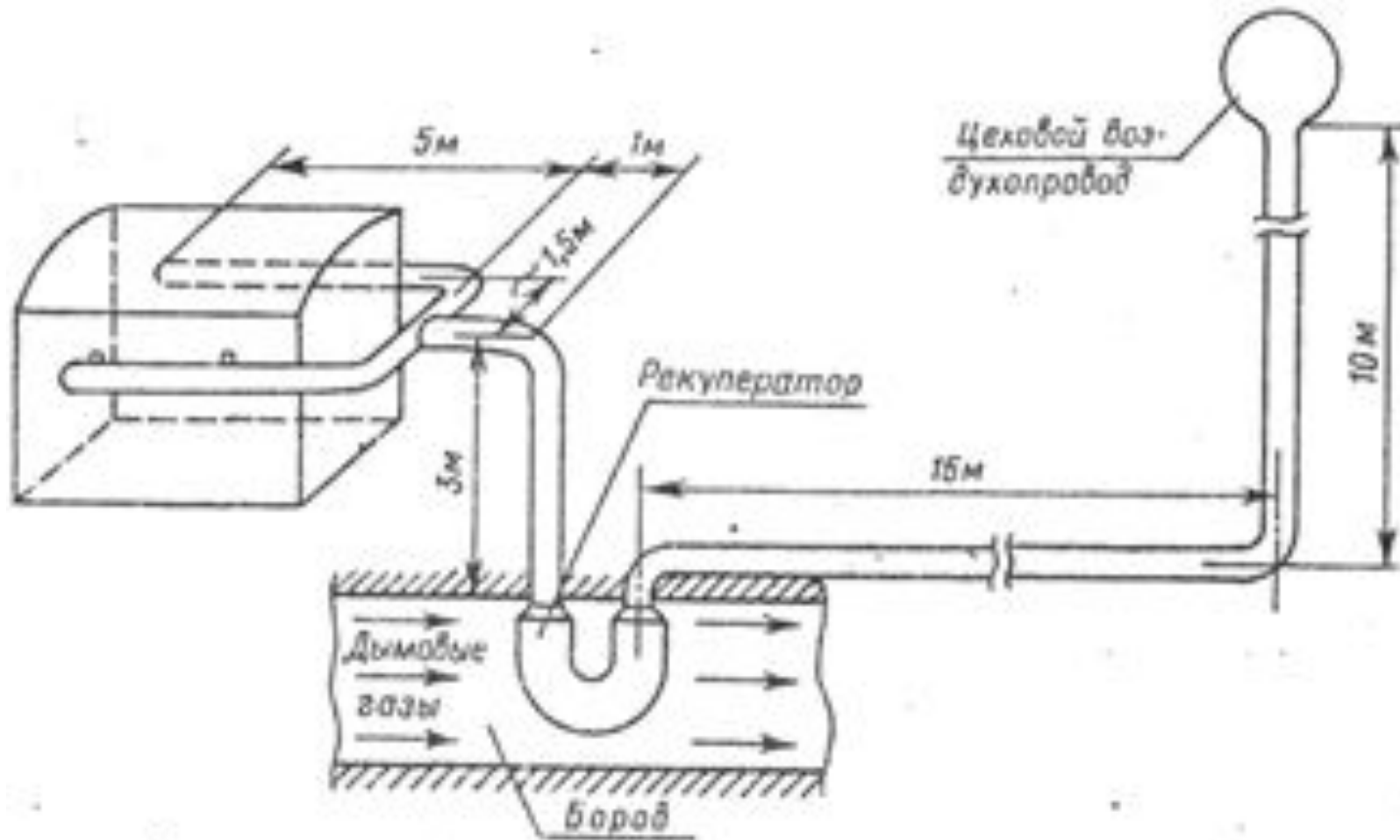
# Расчет рекуператора





# АЭРОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ВОЗДУШНОГО ТРАКТА

сХЕМА



# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате теплового расчёта печи садочного типа выявлены основные условия протекания процессов тепловыделения, теплообмена и теплоусвоения.
2. В первой части произведён расчёт горения топлива, определён объём продуктов сгорания и их состав.
3. Во второй части рассчитаны параметры, характеризующие интенсивность теплообмена излучением в рабочем пространстве печи.
4. В третьей части выполнен расчёт нагрева металла в соответствии с температурным режимом печи, выбранным с учётом технологических ограничений по нагреву металла.
5. В четвёртой части проекта составлен тепловой баланс печи, позволяющий определить необходимый расход топлива и выбран тип и число топливосжигающих устройств.
6. В пятой части выбран тип рекуператора и рассчитаны его основные рабочие параметры.
7. В шестой части произведён аэродинамический расчёт печи, а именно расчёт движения газов в воздушном тракте

Оцифровать!!