

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра теплотехніки та енергоефективних технологій

Боровський Д.О.

Підвищення економічних показників методичної печі продуктивністю 70 т/год

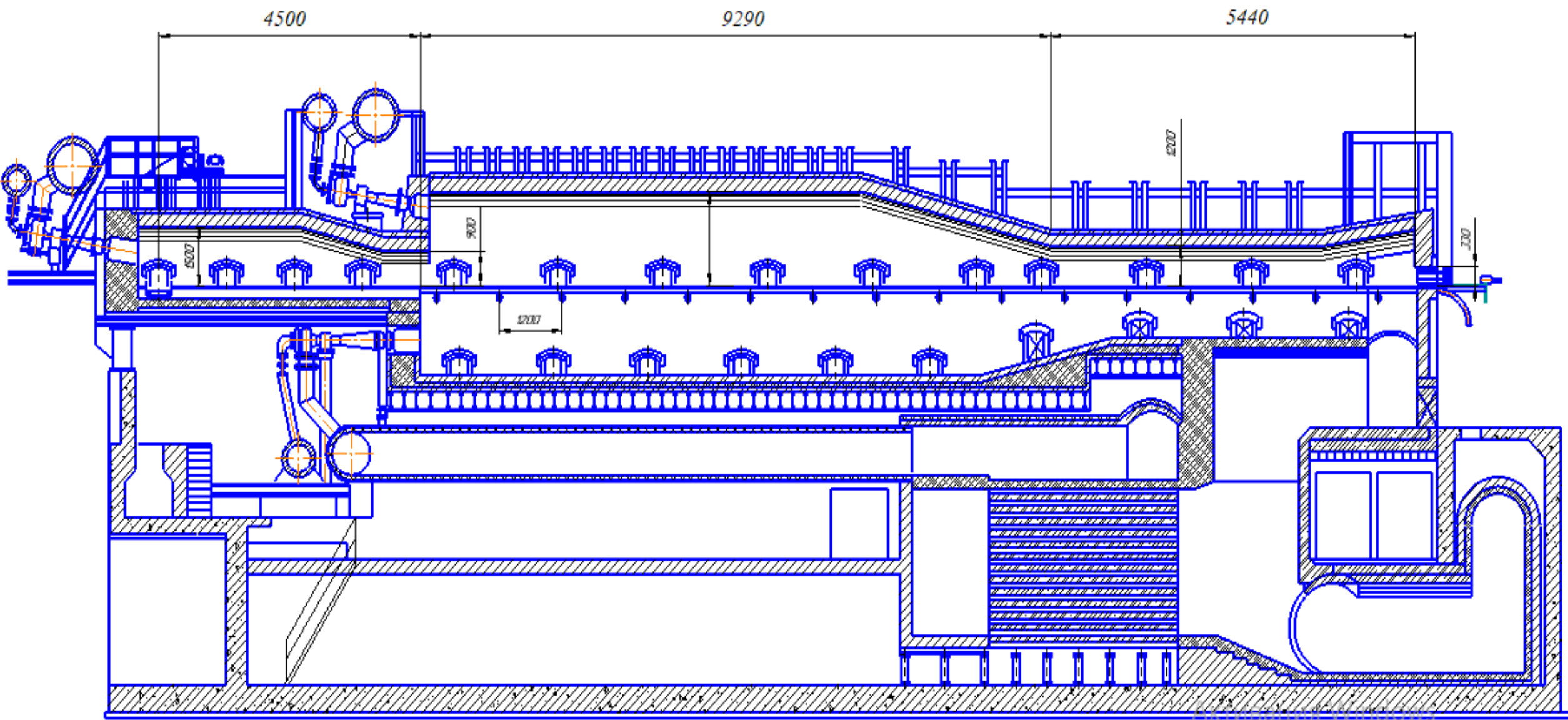
*Науковий керівник
професор Тарасенко М.О.*

Харків 2021

Мета роботи: Визначення ефективності роботи методичної печі продуктивністю 70 т/год при використанні підігрітого димовими газами повітря

Задачі:

- визначення основних розмірів печі ;
- вибір вогнетривів і ізоляційних матеріалів;
- визначення теплового балансу;
- розрахунок пластинчастого повітропідігрівача;
- визначення необхідної кількості палива при різних температурах підігріву повітря;
- розрахунок попереднього підігріву матеріалу і його вплив на продуктивність печі ;
- аналіз ефективності роботи печі на основі питомих витрат палива



Початкові параметри

$G=70$ т/год;

СТЗ

$\delta = 80 \times 80$ мм

$L=3,5$ м;

$t_{\text{поч}} = 40^\circ\text{C}$

$t_{\text{кін.пов}} = 1230^\circ\text{C}$

$\Delta t_{\text{к}} = 8^\circ\text{C}$

$t_{\text{повітря}} = 450^\circ\text{C}$

Паливо та його склад

Природний газ – Гоголева-Полтава

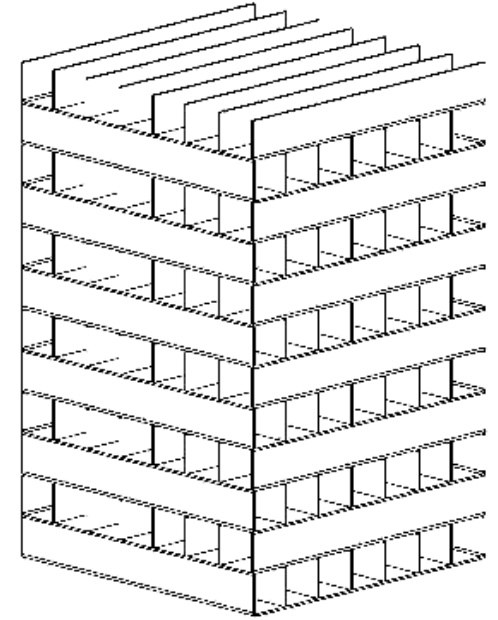
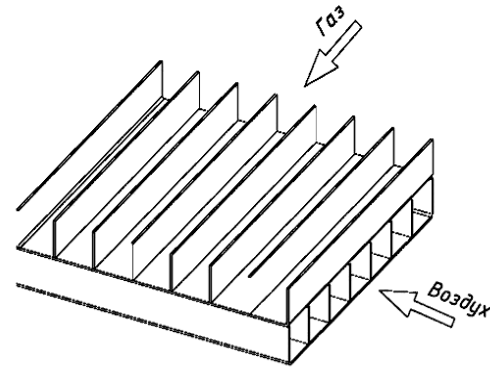
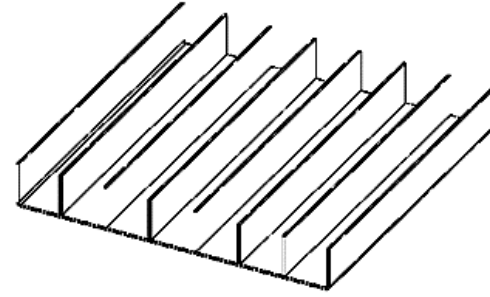
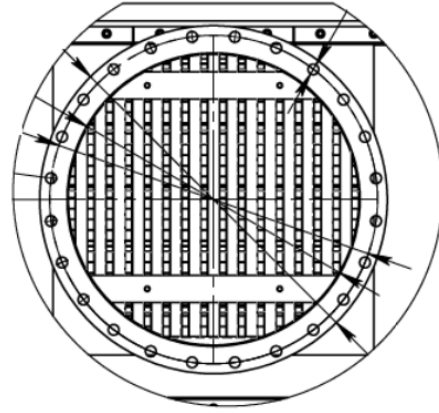
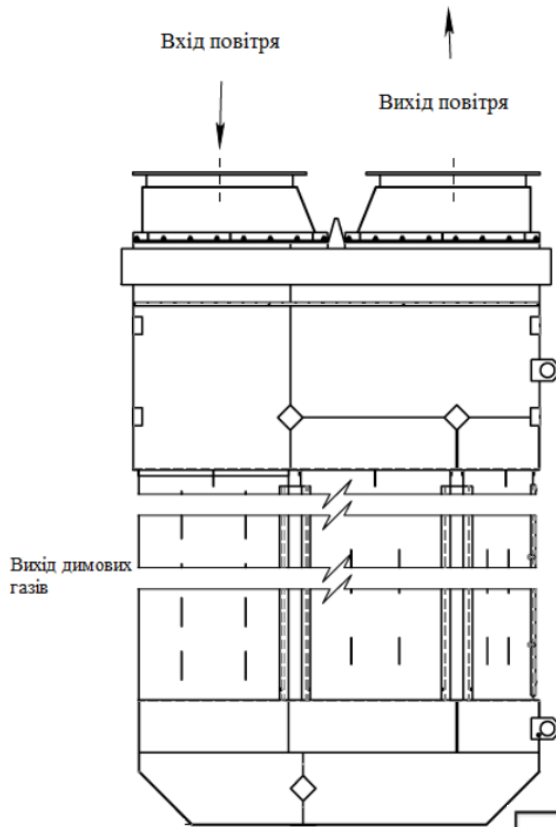
CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	N_2	CO_2
85,8%	0,2%	0,1%	0,1%	13,7%	0,1%

$$Q_{\text{H}}^{\text{P}} = 31054 \text{кДж/м}^3$$

Отримані результати

Кількість повітря для горіння	9,07 м ³ /м ³
Кількість продуктів згорання	10,07 м ³ /м ³
Загальна довжина печі	19,27 м
Робоча ширина печі	7,75 м
Час нагріву металу	
Методична зона	20 хв
Зварювальна зона	35 хв
Томільна зона	17 хв
КПД Печі	44,70%
Витрата палива	3888 м ³ /год

Пластинчастий рекуператор



Тип теплообмінного апарату	Компактність і металоємність		Відносна витрата металу на одиницю теплоти	Теплова ефективність, %
	Площа поверхні теплообміну на одиницю об'єму, $\text{м}^2/\text{м}^3$	Витрата металу на 1 м^2 площі теплообміну, $\text{кг}/\text{м}^2$		
Пластинчасті	10-60	5-20	0,2	85-95
Кожухотрубні	18-40	38-80	1	70-80
Спиральні	34-72	30-50	0,2-0,9	70-80
Теплообмінники типу "труба в трубі"	4-15	175-200	1,5-3	65-70

Розрахунок пластинчатого рекуператора

Дано:

$$t_{\text{пов.поч}} = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

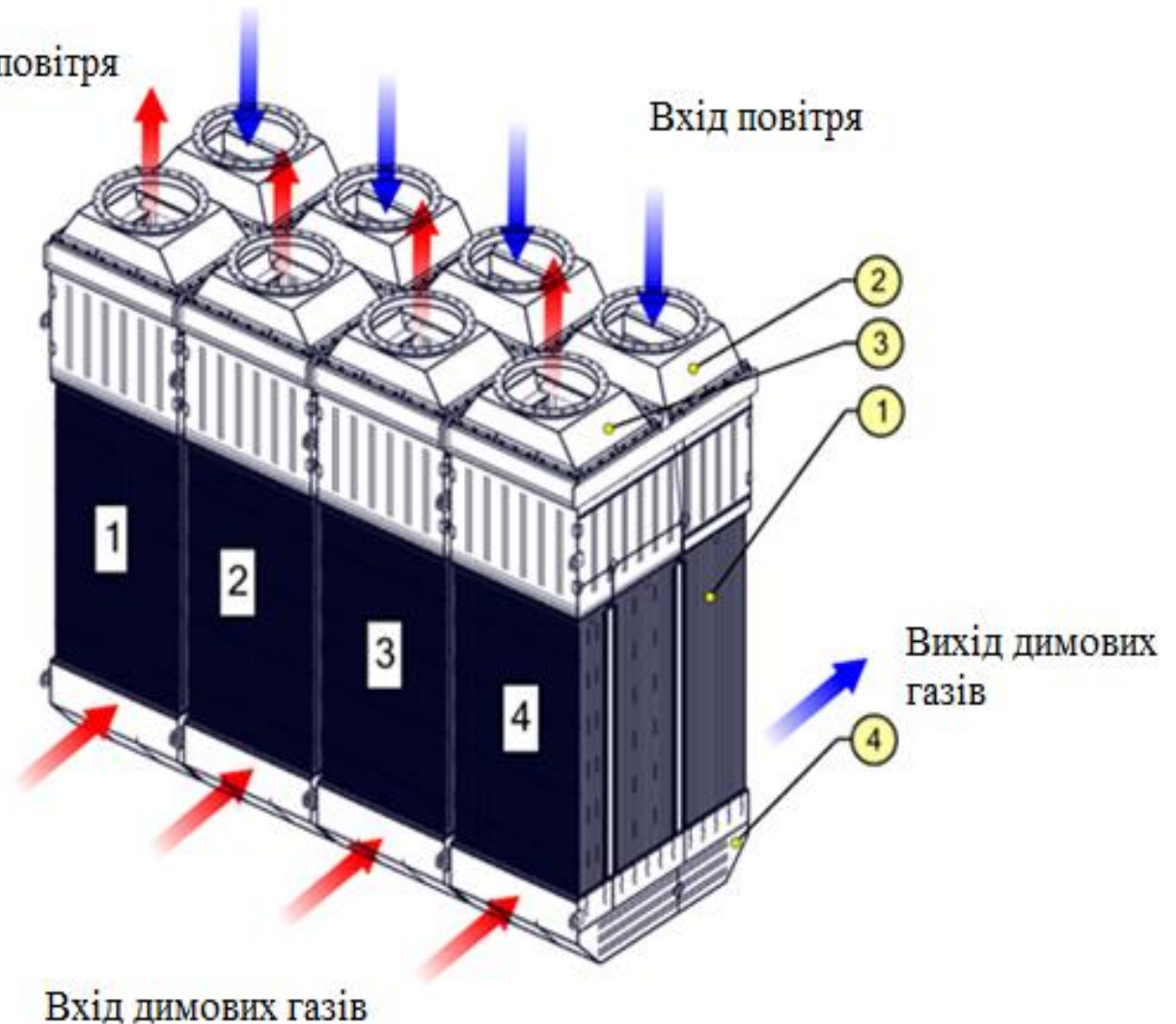
$$t_{\text{пов.кінц}} = 450^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{ух.г}} = 960^{\circ}\text{C}$$

Поверхня теплообміну 1607 м²

Отримані результати:

Температура газів після рекуператора 690 °С



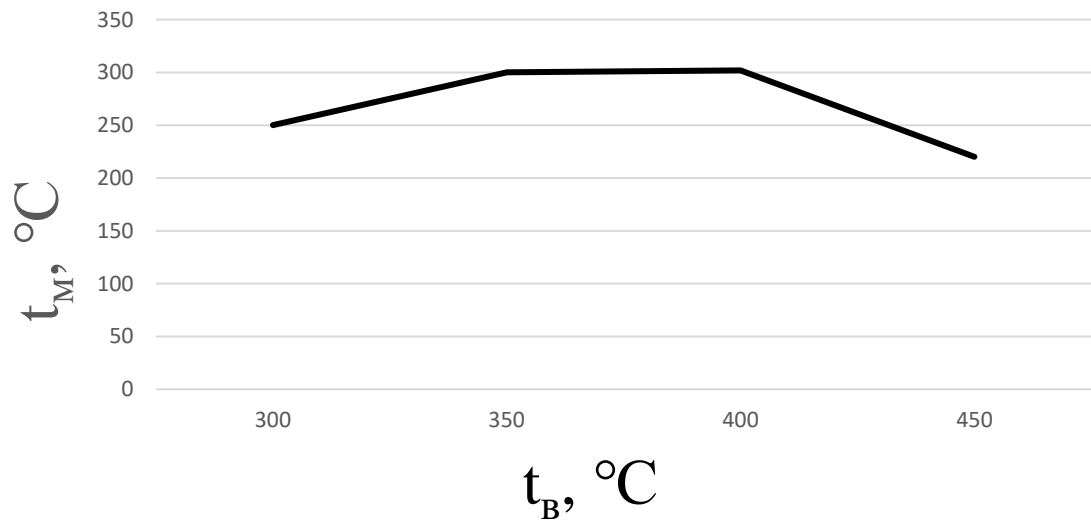
Вплив підігріву повітря на витрати палива та температуру підігріву матеріалу перед методичною піччю

t_B	300	350	400	450
t_M	250	300	302	220

t_B	300	350	400	450
B	1,16	1,12	1,09	1,06

B , м3/год	4176	4032	3924	3816
--------------	------	------	------	------

Температура нагріву матеріалу в залежності від температури нагріву повітря



Витрати палива в залежності від підігріву повітря

