

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра теплотехніки та енергоефективних технологій

**Борщова Ірина**

**Дослідження роботи та розробка заходів  
по підвищенню енергофактивності  
енергоблоку 300 МВт Вуглегірської ТЕС**

*Науковий керівник  
доцент Тарасенко О.М.*

Харків 2019

**Мета:** підвищення рівня енергозбереження парових котлів для виробництва пари високих параметрів на енергоблоках Вуглегірської ТЕС

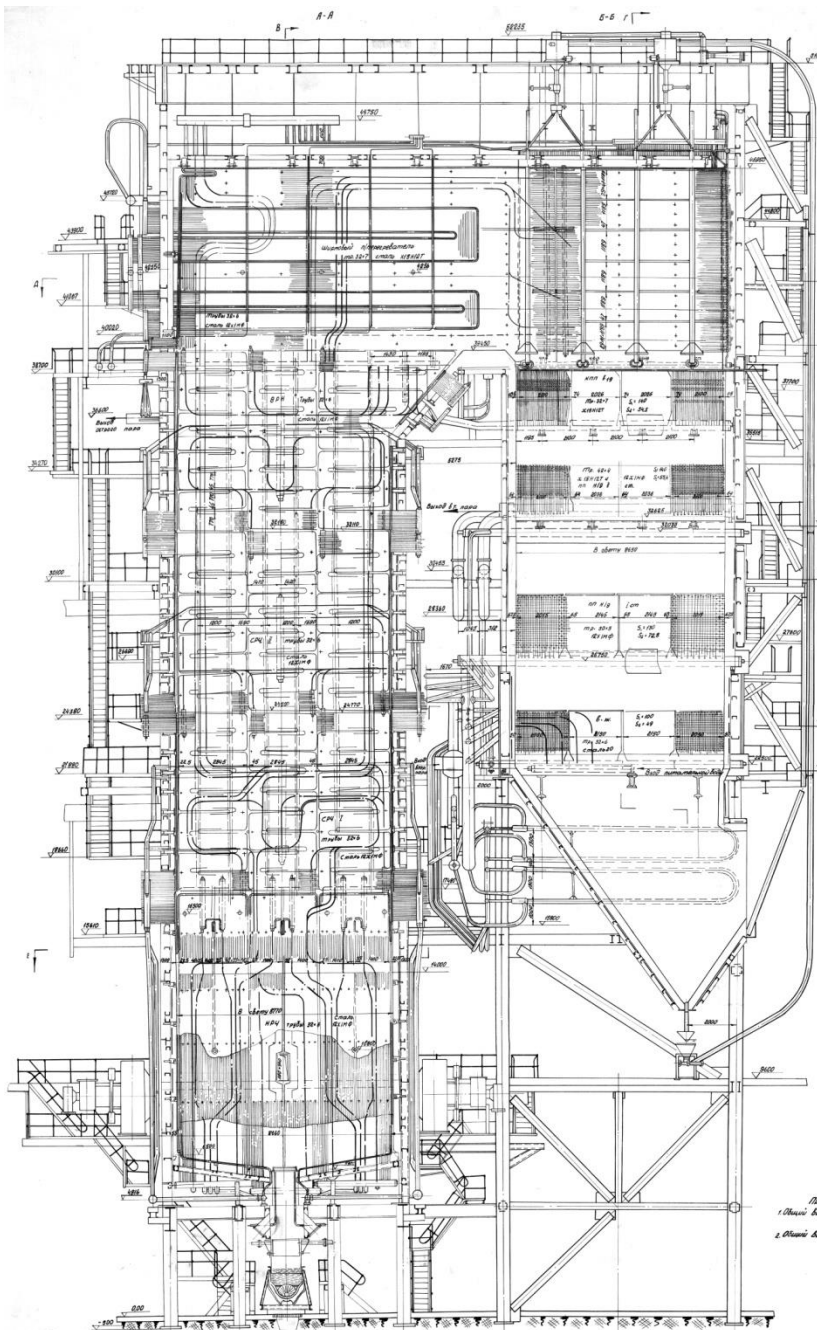
**Задачі:**

- Аналіз існуючих енергетичних характеристик енергоблоку
- Розробка заходів щодо удосконаленню теплових процесів на котлах ТПП-312, що виробляє пару високих параметрів.
- Розробка технічних рішень для реалізації запропонованих заходів.
- Оцінка енергетичної ефективності та економічного ефекту від запропонованих заходів.

# Енергетичні характеристики котла ТПП - 312

Показник, позначення, розмірність	Значення					
Електрична потужність енергоблоку, $N$ , МВт	157	187	217	248	278	295
Паропродуктивність котла, $D$ , т/год	500	600	700	800	900	960
Температура газів на виході з котла, $t_{\text{від}}$ , °С	156	160	163	167	171	173
Втрата теплоти з газами, що відходять, $q_2$ , %	10,22	9,92	9,82	9,7	9,53	9,44
Втрата теплоти від механічної неповноти згоряння $q_4$ , %	0,33	0,32	0,3	0,29	0,29	0,29
Втрата теплоти від зовнішнього охолодження $q_5$ , %	0,5	0,42	0,36	0,31	0,28	0,26
Втрати тепла з фізичним теплом шлаків, $q_6$ , %	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34
ККД котла брутто	88,61	89,00	89,19	89,36	89,57	89,68
Витрата палива на котел, $B$ , т/год	54,3	63,5	72,7	81,5	90,2	95,6
Витрата умовного палива на котел, $B^{\text{ум}}$ , т.ум.п/год	71,1	83,3	95,3	106,9	118,3	125,3
Тепловидатність, $Q$ , Гкал/год	337	396	454	510	566	600

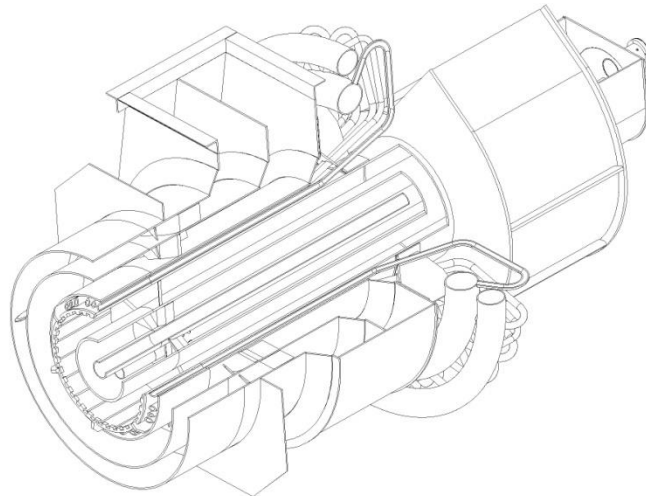
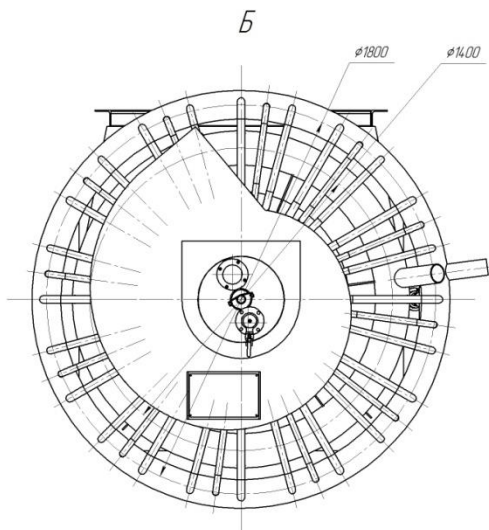
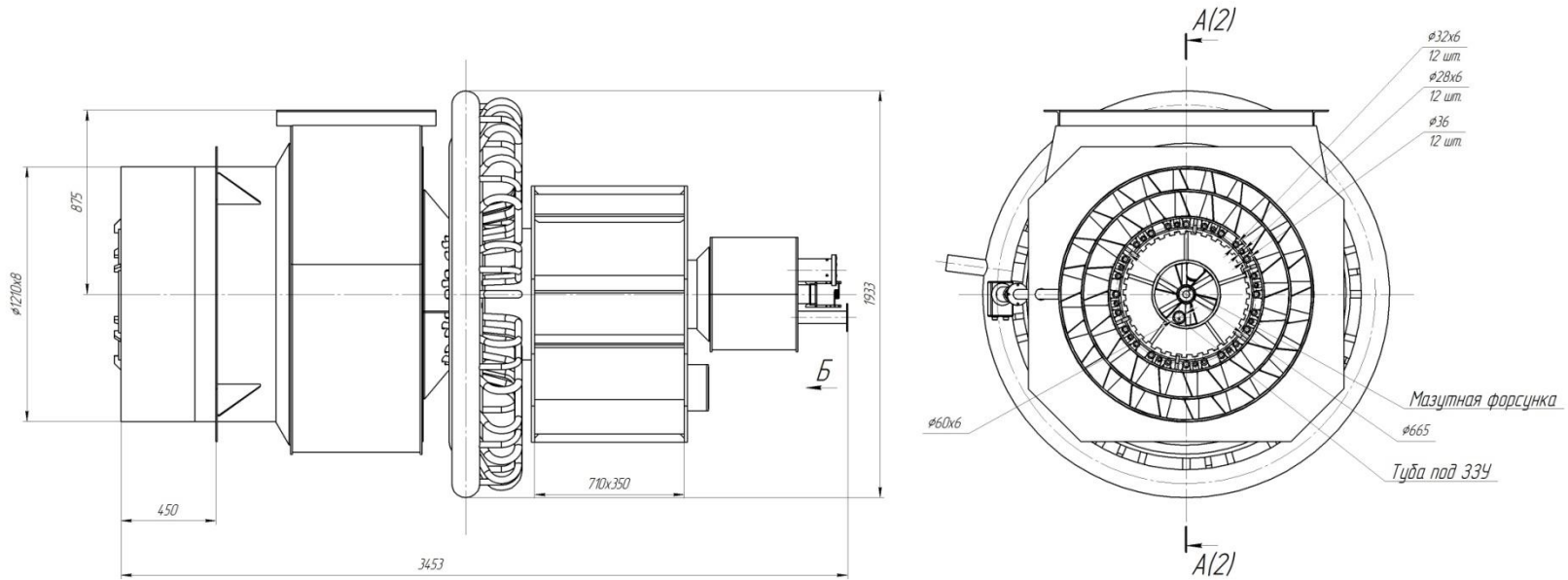
# Загальний вид та технічна характеристика котла ТПП-312



Продуктивність котла, т/год	1000
Тиск у барабані котла, кг/см <sup>2</sup>	255
Температура живильної води, °С	265
Температура перегрітої пари, °С	545
Поверхні нагрівання	
Ширмовий пароперегрівник, м <sup>2</sup>	1668
Первинний пароперегрівник, м <sup>2</sup>	4850
Вторинний пароперегрівник, м <sup>2</sup>	3140
Водяний економайзер, м <sup>2</sup>	3800
Регенеративний пароперегрівник, м <sup>2</sup>	142200
Температура горячого повітря	370



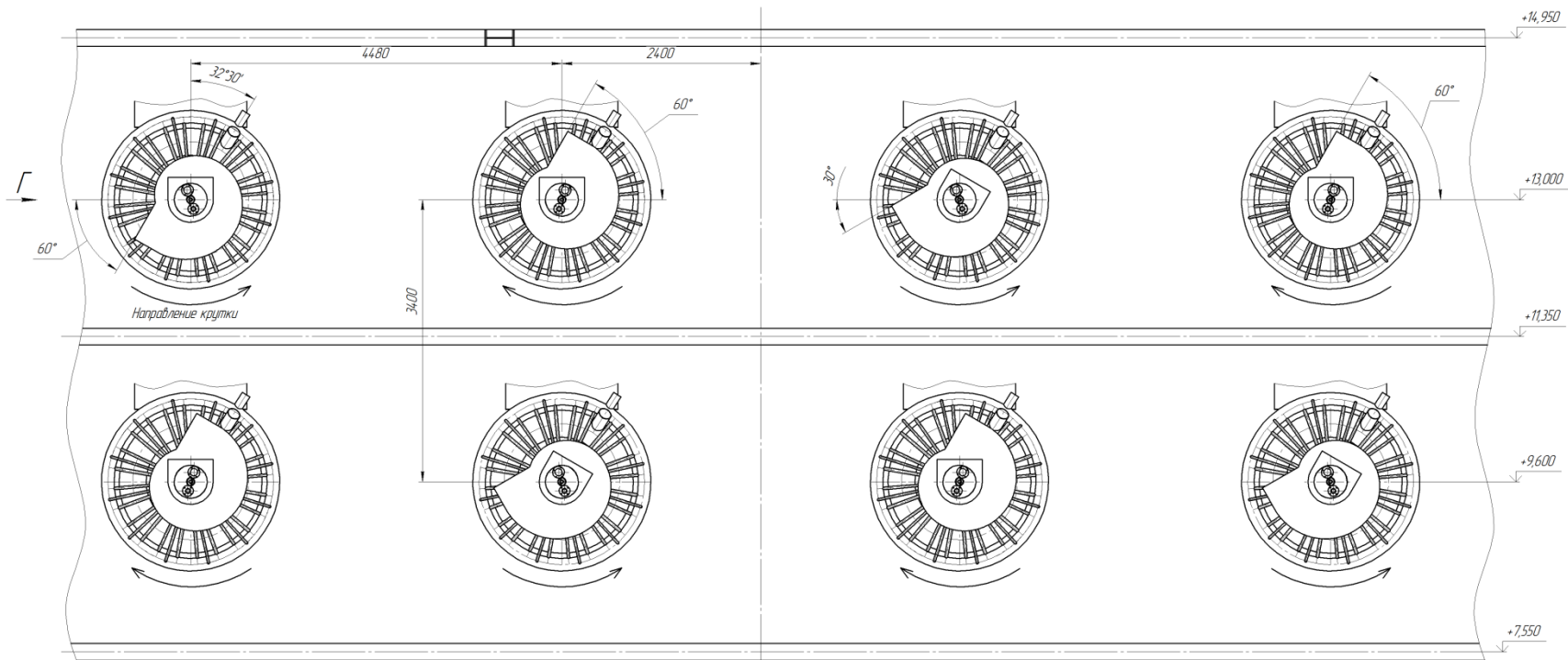
# Пилогазовый пальник



## Техническая характеристика горелки

1. Тепловая мощность при работе на угле АШ - 35 МВт
2. Тепловая мощность при работе на природном газе - 35 МВт
3. Расчетный расход АШ с калорийностью 5388 ккал/кг - 6600 кг/ч
4. Расчетный расход газа при калорийности 7830 ккал/кг - 3850 м<sup>3</sup>/ч
5. Расчетный расход природного газа для подогрева - 1000 м<sup>3</sup>/ч
6. Вес горелки
  - с мазутной форсункой - 3380 кг
  - без мазутной форсунки - 3360 кг

# Схема розміщення пальників

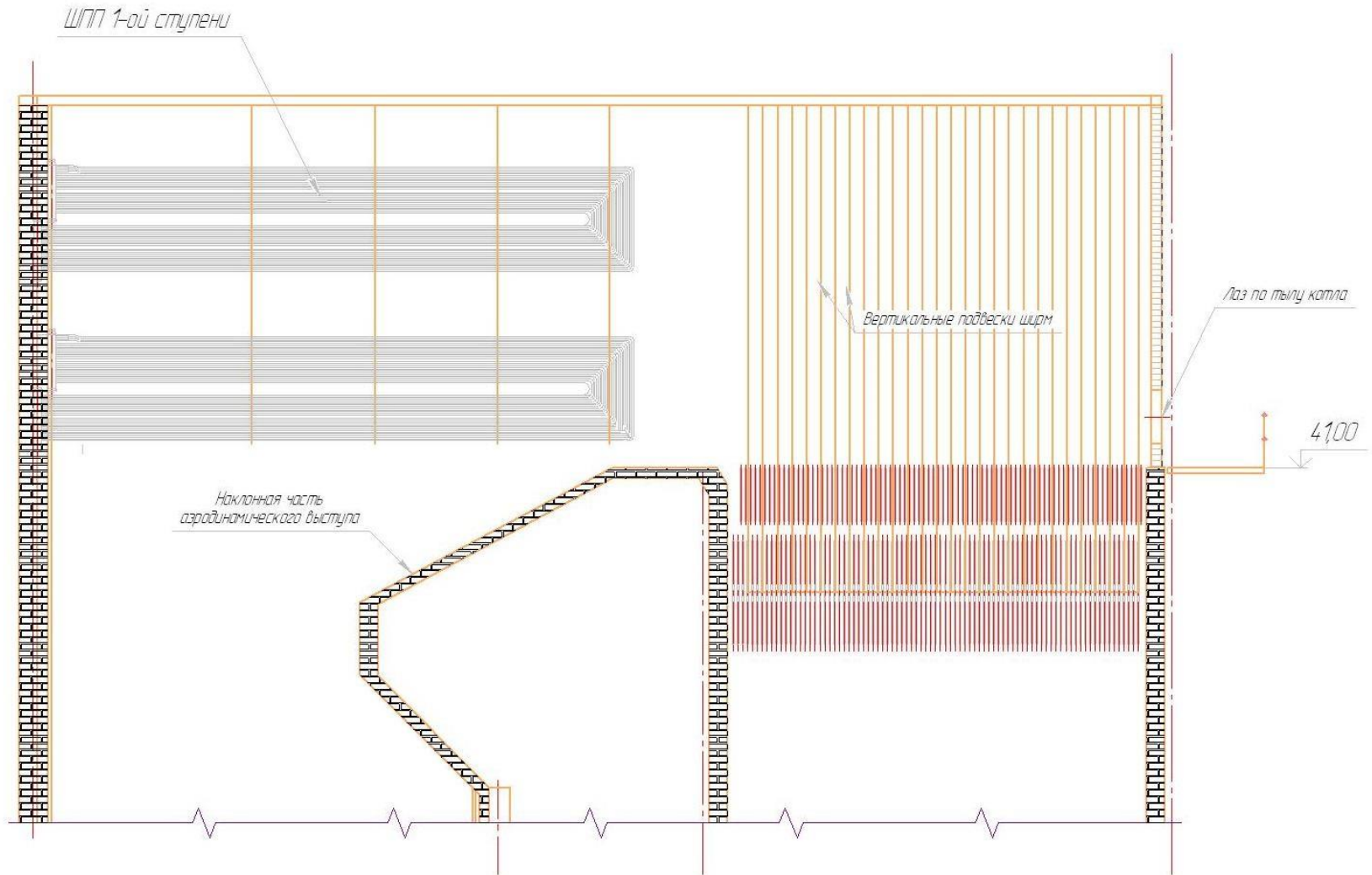


# Рекомендації щодо підвищення ефективності роботи котла

1. Зміна кількості та потужності пальників
2. Застосування рециркуляції димових газів в верхню частину топкової камери
3. Встановлення додаткового вертикального ширмового пароперегрівача
4. Обладнання аеродинамічного виступу у верхній частині топки.



# Схема размещения ШПП



# Енергетичні характеристики котельного агрегату

Найменування	Позначення	Одиниця виміру	Результат	
			До реконструкції	Після реконструкції
Втрата теплоти від хімічної неповнотизгорання	$q_3$	%	0	0
Втрата теплоти від механічної неповноти згорання	$q_4$	%	0,29	0.27
Втрата теплоти від Зовнішнього охолодження	$q_5$	%	0.26	0.24
Втрата теплоти з газами, що відходять	$q_2$	%	9,44	7,87
Втрати тепла з фізичним теплом шлаків	$q_6$	%	0,34	0,34
Розрахункова витрата палива	B	кг/с	26.56	26.1
Температура гарячого повітря	t	С	380	380
Температура газів на виході з котла	$\vartheta_2$	С	173	155
ККД парогенератора	$\eta$	%	89,68	91,28

# ВИСНОВКИ

- На підставі аналізу роботи Вуглегіської ТЕС встановлено, що в даний час паливо, яке надходить на ТЕС, є погіршеної якості, що не дозволяє забезпечити на енергоблоці номінальне навантаження 300 МВт. Аналіз теплотехнічних характеристик котла ТПП-312 показав, що ККД не перевищує 89.6 % на різних режимах роботи.
- Аналіз сучасних джерел інформації дозволив встановити, що в зв'язку зі зниженням якості вугілля та температурного рівня в топці умови для згоряння пилу помітно погіршилися. Тому значну частку втрат теплоти з механічною неповнотою згоряння становлять втрати від неповного згоряння пилу.
- Виявлено істотний вплив на температуру газів по ширині газоходу поворотної камери кількості працюючих пальників і ступеня рециркуляції газів. Зокрема, при зміні ступеня рециркуляції від 0 до 20 % температура газів в поворотною камері знижується на 30 ° С.
- Запропоновано перелік заходів щодо удосконалення роботи котельної установки, що дозволить зменшити витрати палива при виробництві пари високих параметрів, який працює на різних видах палива.
- Розрахунковий ККД бруто модернізованого котла на розглянутих видах палива на всіх розрахованих навантаженнях складає більш ніж 90.5%, що підтверджує ефективність впроваджених заходів.