2. Розрахунок теплового балансів процесів горіння палива

* 1. Розрахунок ентальпії продуктів згоряння і повітря.
		1. Ентальпії теоретичного обсягу повітря в інтервалі температур від 0 до 220 0 С, які можливі в газоходах котельні установки, кДж/кг /1/.

$$I\_{в}^{0}=(CV)\_{в}\*V\_{в}^{0}$$

* + 1. Ентальпії газоподібних продуктів згоряння палива при горінні з теоретичним об'ємом повітря в інтервалі тих же температур, підраховуємо за аналогічною формулою, кДж / кг / 1 /.

$$I\_{2}^{0}=[(CV)\_{RO2}V\_{RO2}+(CV)\_{N2}V\_{N2}^{0}+(CV)\_{H2O}V\_{H2O}^{0}]$$

* + 1. Ентальпії золи в продуктах згоряння, кДж/кг / 1 /.

$$I\_{зл}=\left(CV\right)\_{зл}(\frac{А^{р}}{100})\*а\_{ун}$$

* + 1. Ентальпії продуктів згоряння, які утворюються при горінні палива з надлишком повітря в інтервалі тих же температур, підраховуємо як суму кДж/кг / 1 /.

$$I\_{г}=I\_{г}^{0}+\left(α-1\right)I\_{в}^{0}+I\_{зл}$$

 Числові значення ентальпій підрахованих за наведеними формулами в інтервалі температур, які можливі в газоходах наведені в таблиці

1.2.Тепловий баланс котельні установки. Витрати палива.

* 1. Наявні тепло одиниці маси палива.
		1. Низька теплота згоряння палива, кДж/кг /1/.

$$Q\_{H}^{p}=14748,8$$

* + 1. Підраховуємо фізичне тепло палива, так як згорає високо вологе паливо, коли

$$W^{p}>1,6Q\_{H}^{p}$$

$$33,5>1,6\*14,748$$

$$33,2>23,59$$

* + - 1. Температура палива про подачі його на горіння, приймаємо / 1 / 0 С.

$$t\_{mп}=20$$

* + - 1. Знаходимо теплоносій сухої маси палива, кДж/кг\*К /1/.

$$С\_{mп}^{с}=1,123$$

* + - 1. Підраховуємо теплоємність робочого палива, кДж/кг\*К /1/.

$$C\_{mn}^{p}=\frac{W^{p}}{100}+C\_{mn}^{c}\frac{100-W^{p}}{100}=\frac{33,5}{100}+1,123\frac{100-33,5}{100}=2,15$$

* + - 1. Фізичне тепло палива, кДж/кг\*К /1/.

$$Q\_{mn}=t\_{mn}\*C\_{mn}^{p}=20\*2,15=43$$

* + 1. Підігрів повітря перед подачею його в повітропідігрівника не передбачений, за умови, що

$$Q\_{в внш}=0$$

* + 1. Форсуночного дуття не передбачено при

$$Q\_{ф}=0$$

* + 1. Тепло яке витрачено на розкладання карбонатів, обчислюється лише при горінні сланців. В інших випадках вуглекислота карбонатів відсутня і тепло не враховується.
		2. Дане тепло одиниці маси робочого палива, кДж / кг / 1 /.

$$Q\_{p}^{p}=Q\_{p}^{H}+Q\_{mn}+Q\_{в внш}+Q\_{ф}-Q\_{к}=14748,8+43+0+0-0=14791,8$$

* 1. Втрати тепла і коефіцієнт корисної дії котельної установки.
		1. Втрати тепла від механічної неповноти згоряння палива, прийняті /1/ %.

q4 = 1,5

За умови, що An < 6 ,$ \frac{A^{p}}{Q\_{H}^{p}}<6$ , 0,542 < 6 приймається менше значення q4

* + 1. Втрати тепла від хімічної неповноти згоряння,% / 1 /.

q3 = 0,5

* + 1. Температура холодного повітря прийнята / 1 /, 0 С.

t х.в = 30

* + 1. Єнтальпія теоретично необхідної повітря при цій температурі кДж / кг.

$$I\_{х.в}^{0}=159,59$$

* + 1. Температура відхідних газів за завданням на проект, 0С

$$V\_{ух}=155$$

* + 1. Єнтальпія продуктів згоряння при цій температурі, кДж/кг

Iух = 1371,515

* + 1. Рециркуляція відпрацьованих газів з конвективних газоходів в топку відсутня.

rрец = 0

* + 1. Коефіцієнт надлишку повітря у вихідних газах.

$$α\_{ух}=1,43$$

* + 1. Втрати тепла з димовими газами, % / 1 /.

$$q\_{2}=\frac{(I\_{ух}-α\_{ух}I\_{хв}^{0})}{Q\_{р}^{р}}\left(100-q\_{4}\right)==\frac{(1371,515-1,43\*159,59)}{14791,8}\left(100-1,5\right)=7,6$$

* + 1. Втрати тепла в навколишнє середовище, % / 1 /.

q5 = 1,1

* + 1. При факельній горінні палива і усунення шлаку в гранульованому стані (тверде шлаковидалення) втрати тепла з шлаком враховуються тільки в разі коли $A^{P}\geq 2,4Q\_{H}^{P}$ Так як 8<2,4\*14,7488 то ці втрати не враховуємо.

$$q\_{6 шл}=0$$

* + 1. В котельні установці не передбачається встановлення деталей, які охолоджуються проточною водою і

$$q\_{6охл}=0$$

* + 1. Сума втрат тепла,% / 1 /.

$$∑q\_{пот}=q\_{2}+q\_{3}+q\_{4}+q\_{5}+q\_{6шл}+q\_{6охл}=7,6+0,5+1,5+1,1=10,7$$

* + 1. Коефіцієнт корисної дії котла, / 1 /%.

$$η\_{ку}=100-∑q\_{пот}=100-10,7=89,3$$

* 1. Корисно використане тепло і витрата палива.
		1. Паропроизводительность котельні установки визначена завданням на проектування кг/с.

D = 9,72

* + 1. Ентальпія перегрітої пари при Pпп = 3,92МПа і температурі tпп = 440 0С , кДж/кг / 2 /.

$$h\_{пп}=3308,81$$

* + 1. Єнтальпія живильної води при Р = 4,53 МПа і температурі tпв = 145 0С, кДж/кг / 2 /.

$$h\_{пв}=613,22$$

* + 1. Величина продувки за завданням,%.

Рпр = 3

* + 1. Витрата води на продувку, кг/с /1/.

$$D\_{пр}=\frac{P\_{пр}}{100}D=\frac{3}{100}\*9,72=0,29$$

* + 1. Ентальпія котлової води при тиску в барабані Рб = 4,12 МПа кДж/кг / 2 /.

$$h\_{кв}=1096,02$$

* + 1. Корисно використане тепло в котельній установці кВт, / 1 /.

$$Q\_{ку}=D\left(h\_{пп}-h\_{пв}\right)+D\_{пр}(h\_{кв}-h\_{пв})$$

$Q\_{ку}=9,72\left(3308,81-613,22\right)+0,29\left(1096,02-613,22\right)=26341,15$

* + 1. Витрата палива котельні установкою, кг / с / 1 /.

$$В=\frac{Q\_{ку}}{Q\_{p}^{р}}\*\frac{100}{η\_{ку}}=\frac{26341,15}{14791,8}\*\frac{100}{89,3}=1,994$$

* + 1. Розрахунковий витрата палива, кг / с / 1 /.

$$В^{р}=В\frac{100-q\_{4}}{100}=1,994\*\frac{100-1,5}{100}=1,969$$