Pobrano z arkusze24.pl

Arkusz zawiera informacje prawnie chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu

Układ graficzny © CKE 2015

CENTRALNA KOMISJA EGZAMINACYJNA

Nazwa kwalifikacji: **Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania i przesyłania energii cieplnej**
Oznaczenie kwalifikacji: **E.22**
Numer zadania: **01**

Miejsce na naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego* | | | | | | | | | | |

E.22-01-15.05
Czas trwania egzaminu: **180 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2015
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
   - swój numer PESEL*,
   - symbol cyfrowy zawodu,
   - oznaczenie kwalifikacji,
   - numer zadania,
   - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przekaż zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu (ZNCP).
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący ZNCP.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego ZNCP.
9. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

** w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamości*

Pobrano z arkusze24.pl

Zadanie egzaminacyjne

Opracuj dokumentację z badania sprawności kotła wodnego, opalanego węglem kamiennym, wyposażonego w palenisko rusztowe.
Do wyznaczenia strat cieplnych i sprawności kotła skorzystaj z wyników pomiarów, zamieszczonych w tabeli „Badanie sprawności kotła wodnego", oraz wykorzystaj podane wzory i wykres. Oblicz średnie arytmetyczne pomiarów, a następnie wykorzystaj je do pozostałych obliczeń.
Wyniki obliczeń wpisz w odpowiednie rubryki tabeli „Badanie sprawności kotła wodnego". Straty cieplne i sprawność kotła podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.
We wnioskach do sporządzonej dokumentacji wskaż dwie straty, które mają największy wpływ na sprawność kotła, podaj prawdopodobną przyczynę ich występowania oraz zaproponuj działania, które mogą doprowadzić do ich obniżenia.

WZORY

Sprawność kotła

$$\eta_k = 100 - \sum S$$

gdzie:
$\sum S$ – suma strat ciepła w kotle [%]

Łączne straty ciepła w kotle

$$\sum S = S_k + S_{CO} + S_{ż+p} + S_l + S_{pr} \ [\%]$$

gdzie:
S_k – strata kominowa [%]
S_{CO} – strata niezupełnego spalania [%]
$S_{ż+p}$ – strata niecałkowitego spalania w żużlu i w przesypie [%]
S_l – strata niecałkowitego spalania w lotnym popiele [%]
S_{pr} – strata przez promieniowanie do otoczenia [%]

Wielkość straty kominowej (wg wzoru Siegerta)

$$S_k = \sigma \cdot \frac{T_s - T_{ot}}{CO_2} \quad [\%]$$

gdzie:
σ – współczynnik zależny od zawartości wilgoci oraz CO_2 w spalinach
(dla węgla kamiennego przyjmuje wartość 0,65, dla brunatnego 0,75-0,85)
$T_s = t_s + 273,15$ – temperatura spalin na wylocie z kotła [K]
$T_{ot} = t_{ot} + 273,15$ – temperatura otoczenia [K]
CO_2 – objętościowy udział dwutlenku węgla w spalinach [%]

Pobrano z arkusze24.pl

Wielkość straty niezupełnego spalania

$$S_{CO} = \beta \cdot \frac{CO}{CO + CO_2} \quad [\%]$$

gdzie:

β – współczynnik zależny od rodzaju spalanego węgla (dla węgla kamiennego przyjmuje wartość 60, dla brunatnego 70)

CO_2 – objętościowy udział dwutlenku węgla w spalinach [%]

CO – objętościowy udział tlenku węgla w spalinach [%]

Wielkość straty niecałkowitego spalania w żużlu i w przesypie

$$S_{ż+p} = \frac{0{,}8 \cdot A^r \cdot W_{uC}}{W_u} \cdot \left(\frac{C_{ż+p}}{100 - C_{ż+p}} \right) \quad [\%]$$

gdzie:

A^r – zawartość popiołu w paliwie [%]

$C_{ż+p}$ – udział części palnych w żużlu i w przesypie [%]

W_{uC} – wartość opałowa pierwiastka węgla (przyjmuje się 33850 [kJ/kg])

B – ilość spalanego paliwa [kg/s]

W_u – wartość opałowa spalanego paliwa [kJ/kg]

Wielkość straty niecałkowitego spalania w lotnym popiele

$$S_l = \frac{0{,}2 \cdot A^r \cdot W_{uC}}{W_u} \cdot \left(\frac{C_l}{100 - C_l} \right) \quad [\%]$$

gdzie:

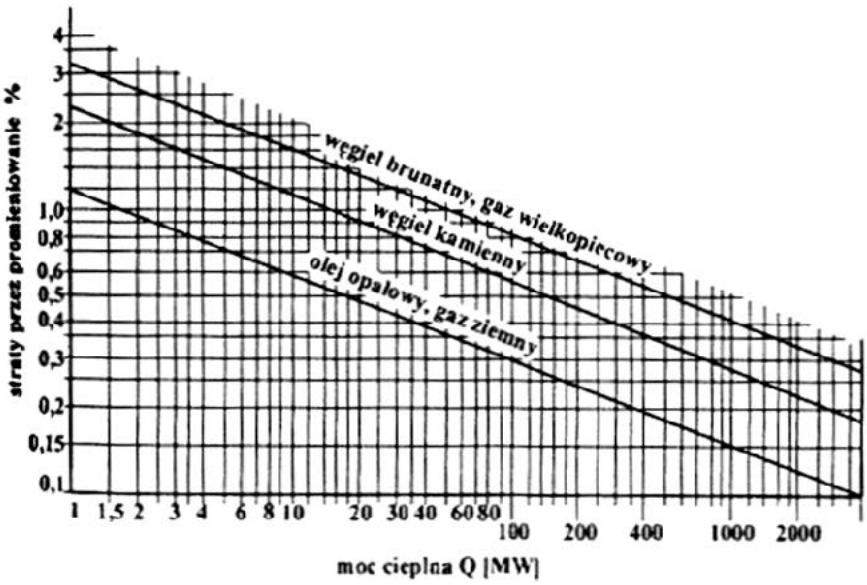
C_l – udział części palnych w lotnym popiele [%]

A^r – zawartość popiołu w paliwie [%]

W_{uC} – wartość opałowa pierwiastka węgla (przyjmuje sie 33850 [kJ/kg])

W_u – wartość opałowa spalanego paliwa [kJ/kg]

Wykres do odczytu wielkości strat przez promieniowanie do otoczenia



Pobrano z arkusze24.pl

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:

- obliczenia średnich arytmetycznych pomiarów,
- obliczenia strat i sprawności kotła,
- badanie sprawności kotła wodnego – wpis w szare pola tabeli,
- wnioski z badania sprawności kotła wodnego.

Obliczenia średnich arytmetycznych pomiarów

Średnia arytmetyczna temperatury wody na wlocie

Średnia arytmetyczna ciśnienia wody na wlocie

Średnia arytmetyczna temperatury wody na wylocie

Średnia arytmetyczna ciśnienia wody na wylocie

Średnia arytmetyczna udziału CO_2 w spalinach

Średnia arytmetyczna udziału CO w spalinach

Średnia arytmetyczna udziału O_2 w spalinach

Pobrano z arkusze24.pl

Średnia arytmetyczna temperatury spalin

Średnia arytmetyczna temperatury otoczenia

Obliczenia strat i sprawności kotła

Strata kominowa

Strata niezupełnego spalania

Strata niecałkowitego spalania w żużlu i w przesypie

Pobrano z arkusze24.pl

Strata niecałkowitego spalania w lotnym popiele

Strata przez promieniowanie do otoczenia

Suma strat

Sprawność kotła

Pobrano z arkusze24.pl

Tabela. Badanie sprawności kotła wodnego

Lp.	Wielkość mierzona	Symbol	Jednostka	Wartości zmierzone/obliczone					Średnia arytmetyczna
				1	2	3	4	5	
Parametry kotła									
1	Temperatura wody na wlocie	t_{wl}	°C	72,1	69,8	72,1	72,4	70,3	
2	Ciśnienie wody na wlocie	p_{wl}	bar	11,4	11,0	11,1	11,3	11,1	
3	Temperatura wody na wylocie	t_{wyl}	°C	134,6	136,2	135,0	134,8	135,1	
4	Ciśnienie wody na wylocie	p_{wyl}	bar	12,5	12,6	12,5	12,5	12,6	
5	Moc cieplna	Q	MW	30					
Parametry spalin									
6	Skład chemiczny spalin	CO_2	%	11,5	11,7	11,3	11,7	11,5	
		CO		0,005	0,006	0,005	0,005	0,004	
		O_2		7,0	6,8	7,1	6,9	7,0	
7	Temperatura spalin	t_s	°C	193,7	188,2	188,5	190,0	192,1	
8	Temperatura otoczenia	t_{ot}	°C	20,3	20,6	20,2	20,3	20,2	
9	Udział części palnych w żużlu i w przesypie	$C_{ż+p}$	%	7,2	7,1	7,4	7,3	7,4	
10	Udział części palnych w lotnym popiele	C_l	%	7,4	7,8	7,6	7,9	7,8	
Parametry paliwa									
11	Wartość opałowa	W_u	kJ/kg	22600					—
12	Skład chemiczny	C	%	78,65					—
		H		5,32					—
		S		0,65					—
13	Wilgoć całkowita	W^r	%	15,63					—
14	Zawartość popiołu	A^r	%	24,7					—
Straty cieplne i sprawność kotła									
15	Strata kominowa	S_k	%						—
16	Strata niezupełnego spalania	S_{CO}	%						—
17	Strata niecałkowitego spalania w żużlu i w przesypie	$S_{ż+p}$	%						—
18	Strata niecałkowitego spalania w lotnym popiele	S_l	%						—
19	Strata przez promieniowanie do otoczenia	S_{pr}	%						—
20	Suma strat	$\sum S$	%						—
21	Sprawność kotła	η_k	%						—

Pobrano z arkusze24.pl

Wnioski z badania sprawności kotła wodnego

Strata o największym wpływie na sprawność kotła wodnego

Przyczyna powstania straty o największym wpływie na sprawność kotła wodnego

Sposób obniżenia straty mającej największy wpływ na sprawność kotła wodnego

Strata o drugim największym wpływie na sprawność kotła

Przyczyna powstania straty o drugim największym wpływie na sprawność kotła

Sposób obniżenia straty o drugim największym wpływie na sprawność kotła

Pobrano z arkusze24.pl