

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5-ТД

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ В ДВИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Ф.И.О. студента: \_\_\_\_\_ Группа: \_\_\_\_\_ Дата: \_\_\_\_\_

#### ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

#### 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ:

Частота вращения коленчатого вала	п, об/мин	
Мощность электрической нагрузки	кВт	
Часовой расход топлива	$V_{\text{час}}$ , кг/час	
Средняя температура отработавших газов	$t_{\text{ог}}$ , °С	
Температура тосола внешнего контура на входе в водо-воздушный теплообменник	$t_{\text{вх}}$ , °С	
Температура тосола внешнего контура на выходе из водо-воздушного теплообменника	$t_{\text{вых}}$ , °С	
Часовой расход охлаждающей жидкости внешнего контура теплообмена	$G_{\text{час}}$ , кг/час	
Средняя температура всасываемого воздуха	$t_0$ , °С	
Состав отработавших газов	$\text{CO}_2 + \text{O}_2$	%
	$\text{O}_2$	%
	$\text{N}_2$	%

#### 2. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

##### ТОПЛИВО

Средний массовый состав топлива	С	%	
	Н		
	О		
Характеристика топлива	$\beta$	$= 2,37 \cdot (\text{Н} - \frac{1}{8} \cdot \text{О}) / \text{С}$	
Низшая теплота сгорания топлива	$Q_{\text{низ}}$ , кДж/кг	см. методич. указания	
Теоретически необходимое количество воздуха для полного сгорания топлива	$L_{\text{возд}}$ , кмоль/кг	$= \frac{1}{21} \cdot \left( \frac{\text{С}}{12} + \frac{\text{Н}}{4} + \frac{\text{О}}{32} \right)$	
Часовой расход топлива	$V_{\text{час}}$ , кг/час	см. результаты измерений	

##### ГАЗООБМЕН, СГОРАНИЕ

ВОЗДУХ:  $\text{O}_2 =$      %,  $\text{N}_2 =$      %

##### ОТРАБОТАВШИЕ ГАЗЫ

$\text{CO}_2 + \text{O}_2$	%	см. результаты измерений
$\text{O}_2$	%	
$\text{N}_2$	%	
Доля несгоревшего углерода	$\varphi$	$= \frac{21 - (1 + \beta) \cdot \text{CO}_2 - \text{O}_2}{21 - (\text{CO}_2 + \text{O}_2)}$
Коэффициент избытка воздуха	$\alpha$	$= \frac{0,21 \cdot \beta \cdot \text{N}_2}{(0,79 + \beta) \cdot (\text{N}_2 - 79)}$
Действительный часовой расход	$L_{\text{час}}$ , кмоль/кг	$L_{\text{час}} = \alpha L_{\text{возд}} V_{\text{час}}$

## КОЛИЧЕСТВО КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ ПОЛНОГО СГОРАНИЯ

Диоксид углерода	$M_{CO_2}$ , кмоль/час	$= \frac{C}{100 \cdot 12} \cdot B_{час}$	
Азот и неиспользованный кислород	$M_{N_2+O_2}$ , кмоль/час	$= L_{возд} \cdot (\alpha - 0,21) \cdot B_{час}$	
Водяной пар	$M_{H_2O}$ , кмоль/час	$= \frac{H}{100 \cdot 2} \cdot B_{час}$	

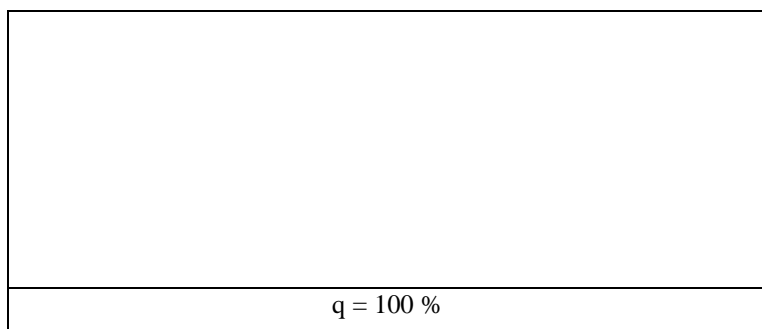
## ОХЛАЖДЕНИЕ

Температура тосола внешнего контура на входе в водо-воздушный теплообменник	$t_{вх}$ , °C	
Температура тосола внешнего контура на выходе из водо-воздушного теплообменника	$t_{вых}$ , °C	
Часовой расход охлаждающей жидкости внешнего контура теплообмена	$G_{час}$ , кг/час	

## ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС

			число	%
Часовое количество теплоты расходуемого топлива	$Q$ , кДж/кг	$= B_{час} \cdot Q_{низ}$		100
Количество теплоты, преобразованное в эффективную работу	$Q_e$ , кДж/кг	$= 3600 \cdot N_e$		
Потеря теплоты в охлаждающую воду	$Q_{H_2O}$ , кДж/кг	$= C_{охл.ж} \cdot G_{час} \cdot (t_{вх} - t_{вых})$		
Количество теплоты, уносимой с отработавшими газами	$Q_{ог}$ , кДж/кг	$= t_{ог} \cdot (M_{CO_2} \cdot \mu \cdot C_p^{CO_2} + M_{N_2+O_2} \cdot \mu \cdot C_p^{N_2} + M_{H_2O} \cdot \mu \cdot C_p^{H_2O}) - L_{час} \cdot \mu \cdot C_p^{возд} \cdot t_0$		
Потери теплоты вследствие неполноты сгорания топлива	$Q_n$ , кДж/кг	$= 34080 \cdot \varphi \cdot B_{час} \cdot C/100$		
Прочие потери теплоты (излучение с поверхн. двигателя в окружающ. среду)	$Q_l$ , кДж/кг	$= Q - (Q_e + Q_{H_2O} + Q_{ог} + Q_n)$		

## ДИАГРАММА ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА



ПОДПИСИ:

СТУДЕНТ \_\_\_\_\_

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ \_\_\_\_\_