

УДК 62-9

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА АДИАБАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГОРЕНИЯ ГАЗООБРАЗНОГО ТОПЛИВА

Страчинский С.И

Научный руководитель – ассистент Мясникович В.В.

В настоящее время существует множество программ по расчету горения топлива в различных программных средах.

Сложностью расчета топлива при разных параметрах воздуха и топлива является зависимость теплоемкости компонентов топлива от температуры. Поэтому возникает задача в предварительном принятии температуры горения, затем пересчете теплоемкости при данной температуре, и потом в повторном нахождении температуры горения.

Раньше была необходимость в ручном пересчете.

Принцип работы программы: сравниваются два числа a и b . Если $a_0 > b_0$, то число b увеличивается на величину $\Delta = 0,2$. В результате получаем числа a_1 и b_1 , и снова сравниваем полученные величины. При сохранении условия $a_i > b_i$, расчет проводится заново. Такие действия повторяются, пока $a_i - b_i$ не было меньше величины $\Delta_+ = 0,3$.

Если $a_0 < b_0$, то число b уменьшается на величину $\Delta = 0,2$. В результате получаем числа a_1 и b_1 , и снова сравниваем полученные величины. При сохранении условия $a_i < b_i$, расчет проводится заново. Такие действия повторяются, пока $b_i - a_i$ не было меньше величины $\Delta_- = 0,3$.

Программа выполнена встроением в существующий расчет газообразного топлива с помощью кода и кнопки выполнения программы в среде Visual Basic for Application (VBA). Для уменьшения вероятности возникновения ошибки время задержки между циклами составляет 10 мс.

Внешний вид программы представлен на рисунке 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
2	Компо-	Молярная	низш.тепл.	сгорания	Плотность	Рабочая масса			сухая	
3	нент ПГ	масса	Норм.м.	Тымчак	при н.у.	табличн.	В расчет	расчетная	масса	
4		кг/кмоль	ккал/м ³	ккал/м ³	кг/м ³	%	%	%	%	
5	CO	28,011	3018	3016	1.2505	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	
6	H ₂	2,016	2579	2577	0.0900	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	
7	CH ₄	16,042	8555	8558	0.7162	45,70%	45,2%	45,2%	45,7%	
8	C ₂ H ₄	28,052	14107	14105	1.2523	48,15%	47,6%	47,6%	48,2%	
9	C ₂ H ₆	30,068	15226	15235	1.3423	0,60%	0,6%	0,6%	0,6%	
10	C ₃ H ₈	44,094	21795	21802	1.9685	0,10%	0,1%	0,1%	0,1%	
11	C ₄ H ₁₀	58,12	28338	28345	2.5946	0,08%	0,1%	0,1%	0,1%	
12	C ₅ H ₁₂	72,151	34890	34900	3.2210	0,03%	0,0%	0,0%	0,0%	
13	C _m H _n	114,22	14107	17000	5.0991	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	
14	CO ₂	44,011	0	0	1.9648	3,30%	3,3%	3,3%	3,3%	
15	O ₂	32	0	0	1.4286	0,03%	0,0%	0,0%	0,0%	
16	N ₂	28,016	0	0	1.2507	2,01%	2,0%	2,0%	2,0%	
17	H ₂ O	18,016	0	0	0.8043	0,00%	1,2%	1,2%	0,0%	
18	H ₂ S	34,082	5585	5534	1.5215	0,00%	0,0%	0,0%	0,0%	
19	Проверка материального состава топлива по балансу					100,0%	100%	100%	100%	
20	теплоемкость топлива (не зависит от температуры)					1,492	ср, кДж/(м ³ ·К)			
21	физическая энтальпия топлива					29,8	кДж/м ³			
22	* принято для этилена, как рекомендует н.м., у Тымчака иначе, иные									
23	у него и теплоты сгорания. Здесь из "измерения и учета расхода газа"									
24	Коеф. избытка воздуха								1,000	
25	Температура воздуха, тв					°C			7	
118										
119	Расчет адиабатной температуры горения								2171	
120	Теоретическая температура горения (адиабатная)					°C	приблиз.		2171	
121										
122	Средние объемные изобарные теплоемкости газов:					кДж/(м ³ ·гр)			1,6861	
123	N ₂					1.0530536	кДж/(м ³ ·гр)		1.4936	

Рисунок 1. Внешний вид программы

На рисунке 2 представлен текст программы.

```
Private Sub CommandButton1_Click()
If Range("H120") > Range("H119") Then
Do
A = Range("H120").Value
B = Range("H119").Value
Range("H120").Value = A - 0.2
'Application.Wait Time:=Now + TimeValue("0:00:01")
Loop Until A - B < 0.3 And Range("H120") < Range("H119")
Else
If Range("H120") < Range("H119") Then
Do
A = Range("H120").Value
B = Range("H119").Value
Range("H120").Value = Range("H120").Value + 0.2
'Application.Wait Time:=Now + TimeValue("0:00:01")
Loop Until A - B < 0.3 And Range("H120") > Range("H119")
End If
End If
End Sub
```

Рисунок 2. Код программы