

Лабораторные работы по курсу «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Студент:

Группа:

Москва, 2018 г.

Раздел 1: МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВС



1. Расчет основных показателей бензинового ДВС

Исходные данные

№	Наименование параметра	Размерность	Величина
1.	Число цилиндров	-	
2.	Конструкция блока (рядный, V-образный)	-	
3.	Диаметр цилиндра	см	
4.	Ход поршня	см	
5.	Степень сжатия (как правило: 10...12)	-	
6.	Максимальная частота вращения	об/мин	
7.	Тип системы охлаждения (жидкостная, воздушная)	-	
8.	Число клапанов на один цилиндр	-	

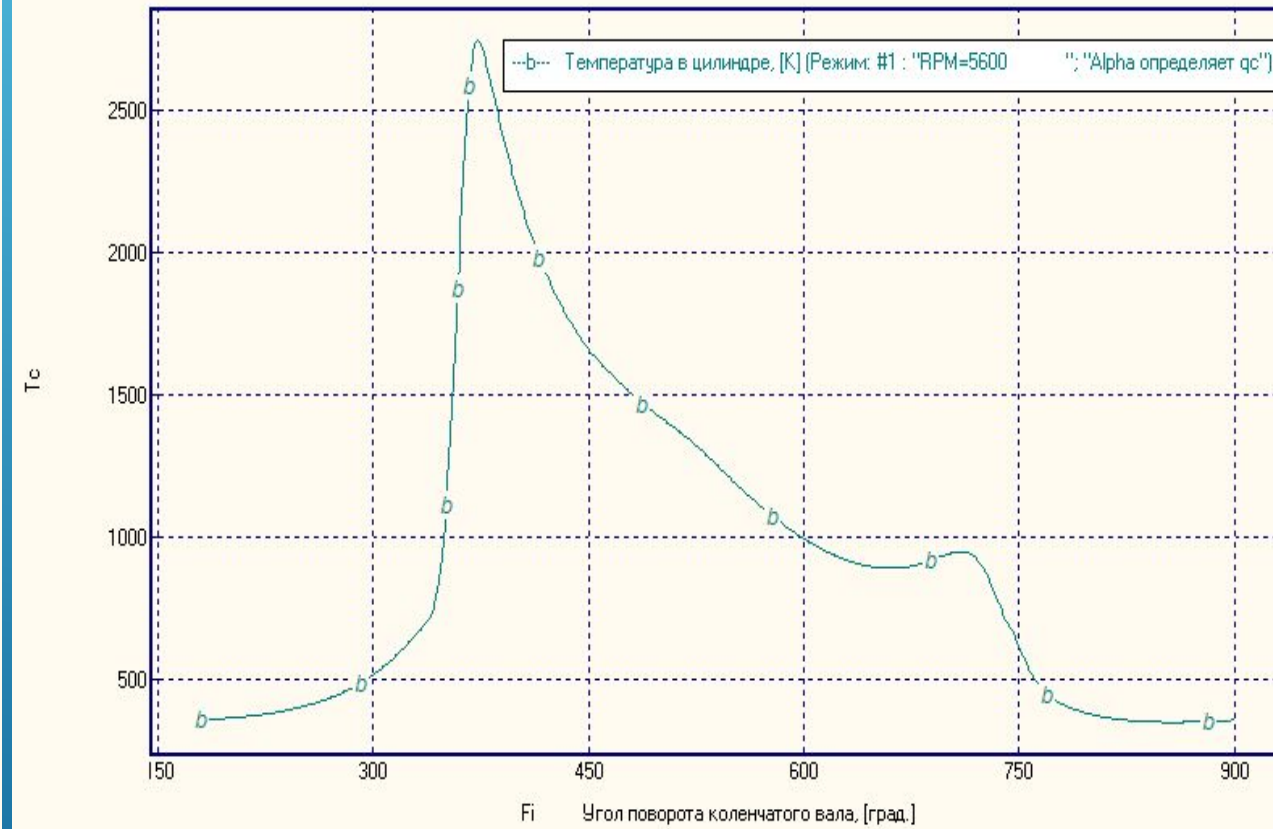
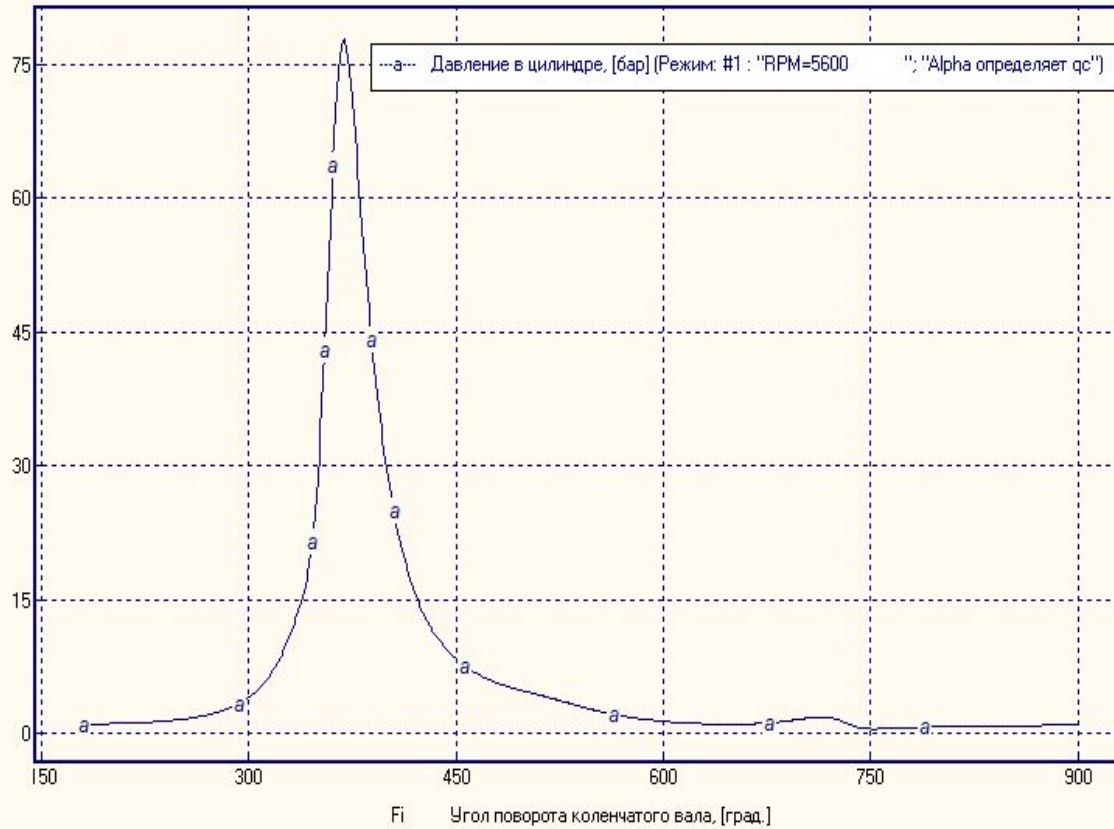
1. Расчет основных показателей бензинового ДВС

Результаты расчета

№	Наименование параметра	Размерность	Величина
1.	Частота вращения коленчатого вала	об/мин	
2.	Мощность	кВт	
3.	Крутящий момент	Нм	
4.	Удельный эффект. расход топлива	кг/(кВт*ч)	
5.	Эффективный КПД	-	
6.	Индикаторный КПД	-	
7.	Коэффициент наполнения	-	
8.	Коэффициент остаточных газов	-	

1. Расчет основных показателей бензинового ДВС

Индикаторная диаграмма

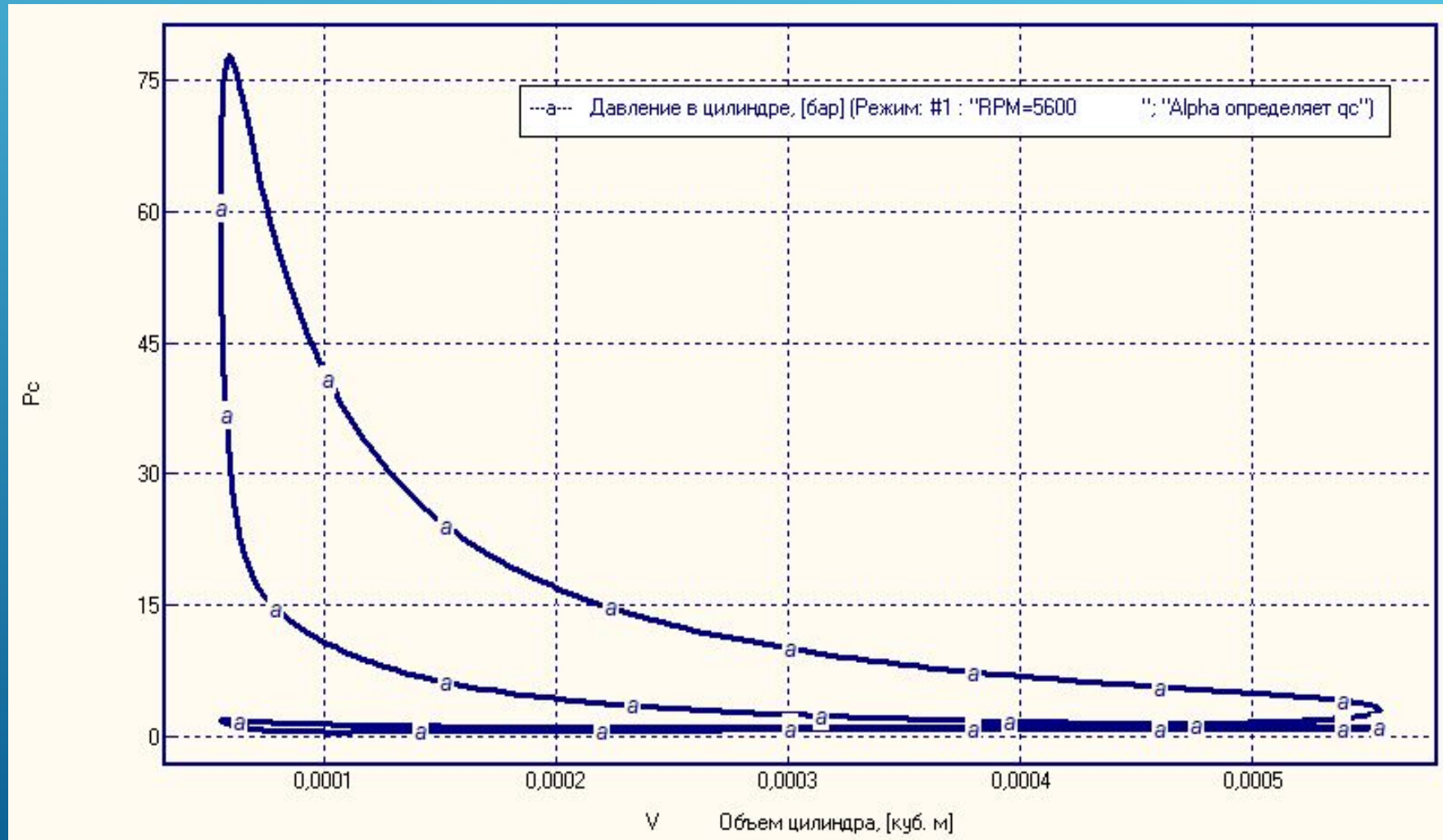


Максимальное давление 77,8 бар при 369 град.

Максимальная температура 2740 К при 373 град.

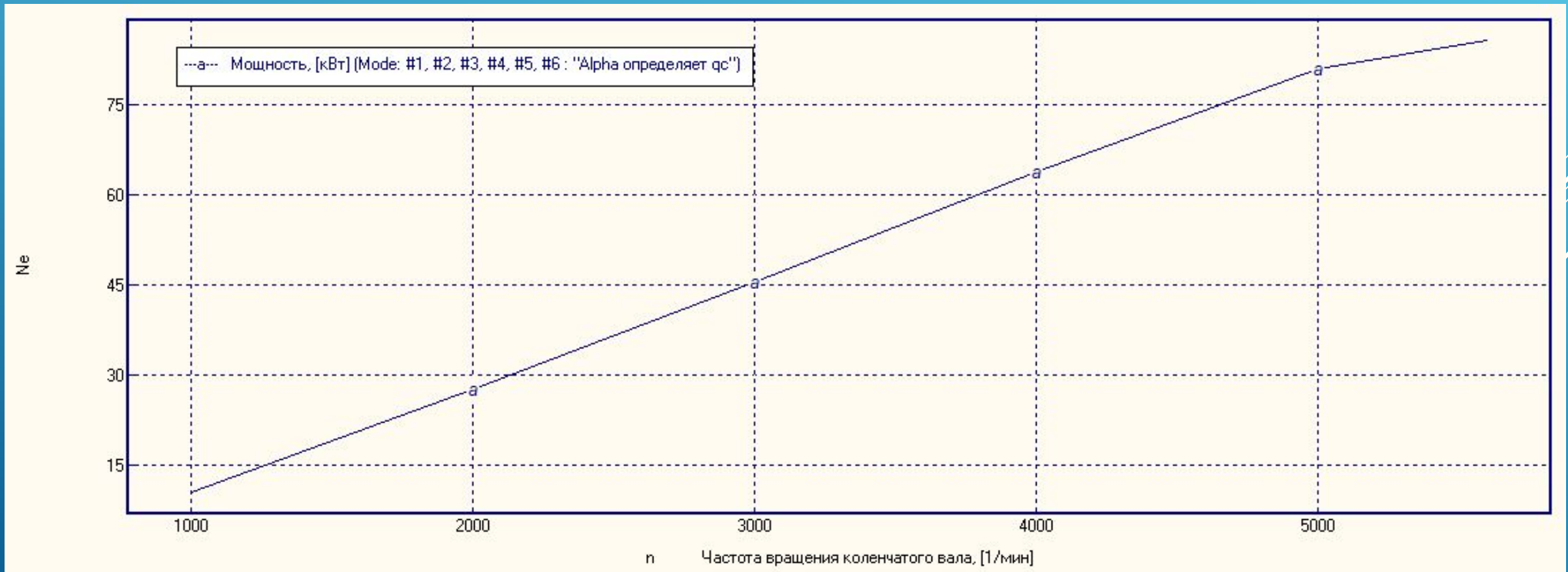
1. Расчет основных показателей бензинового ДВС

Индикаторная диаграмма в координатах P-V



2. Расчет внешней скоростной характеристики бензинового ДВС

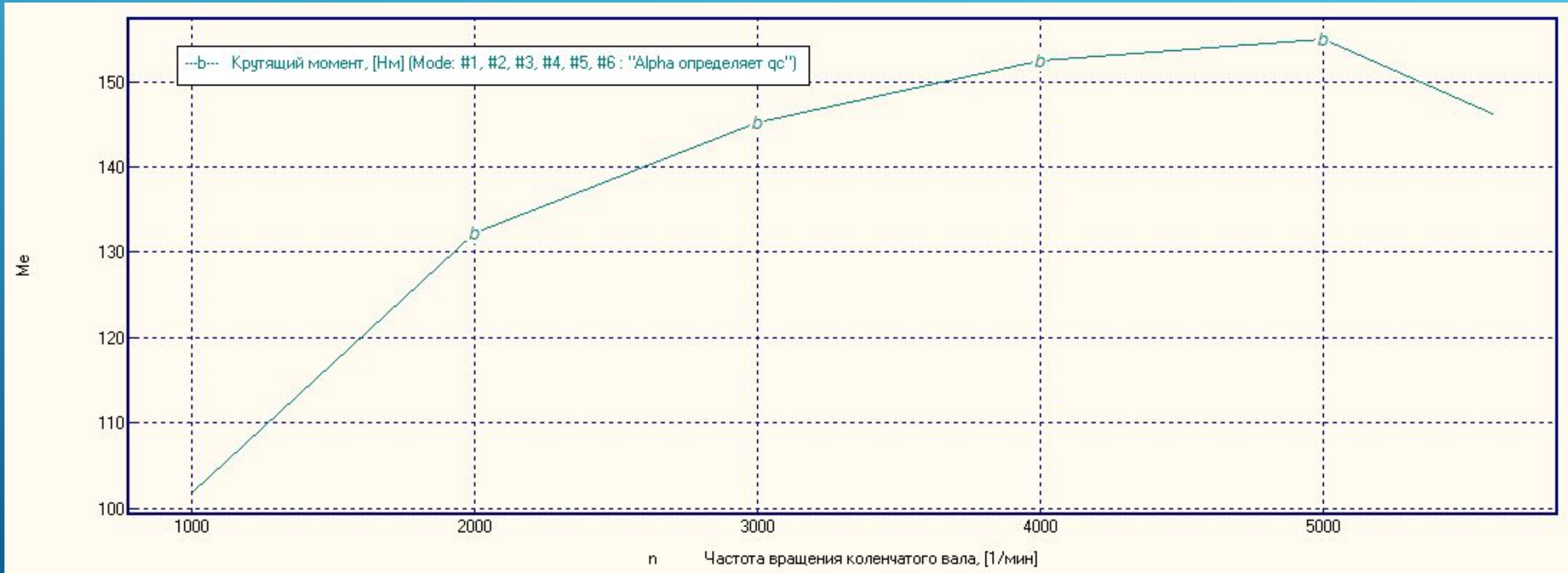
Эффективная мощность, кВт



Номинальная мощность 85,7 кВт

2. Расчет внешней скоростной характеристики бензинового ДВС

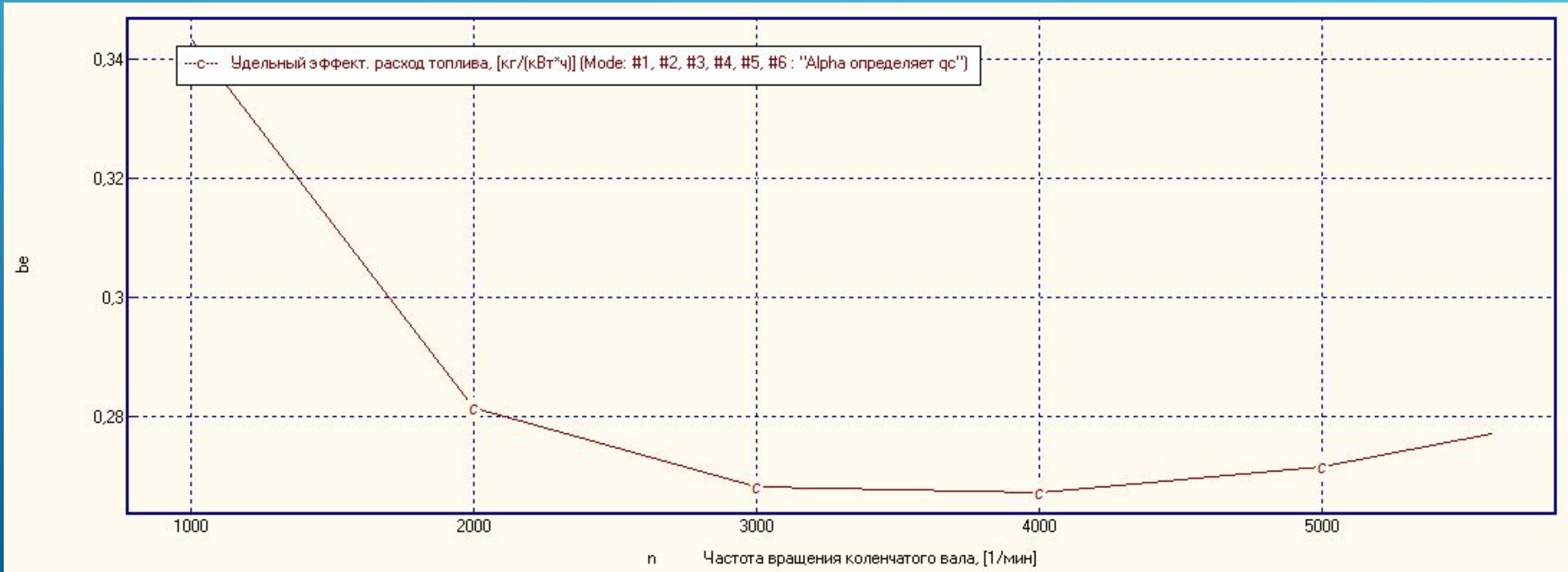
Эффективный крутящий момент, Нм



Максимальный крутящий момент 155 Нм при 5000 1/мин

2. Расчет внешней скоростной характеристики бензинового ДВС

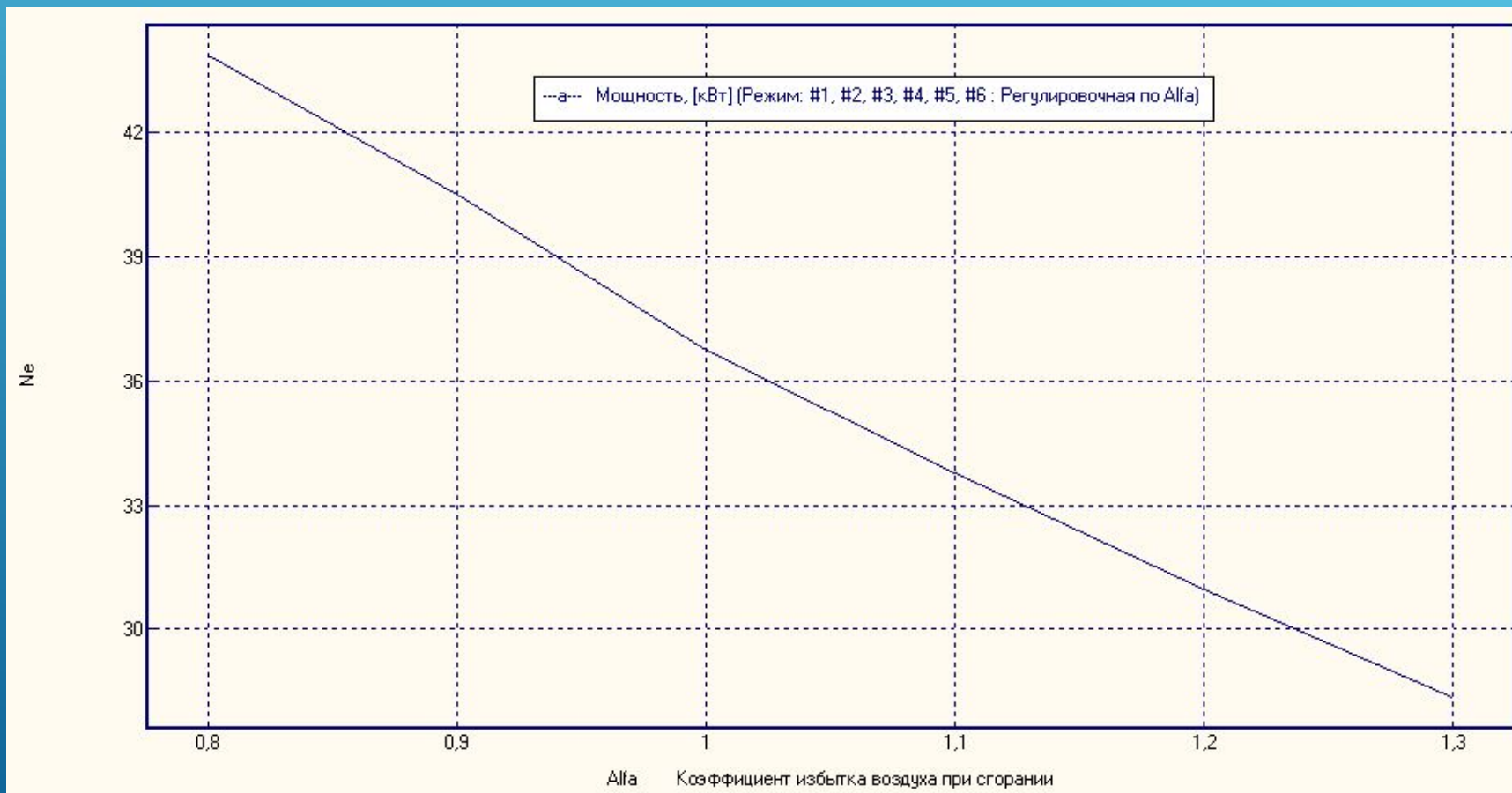
Удельный эффективный расход топлива, кг/кВтч



Минимальный удельный эффективный расход топлива 0,268 кг/кВтч при 4000 1/мин

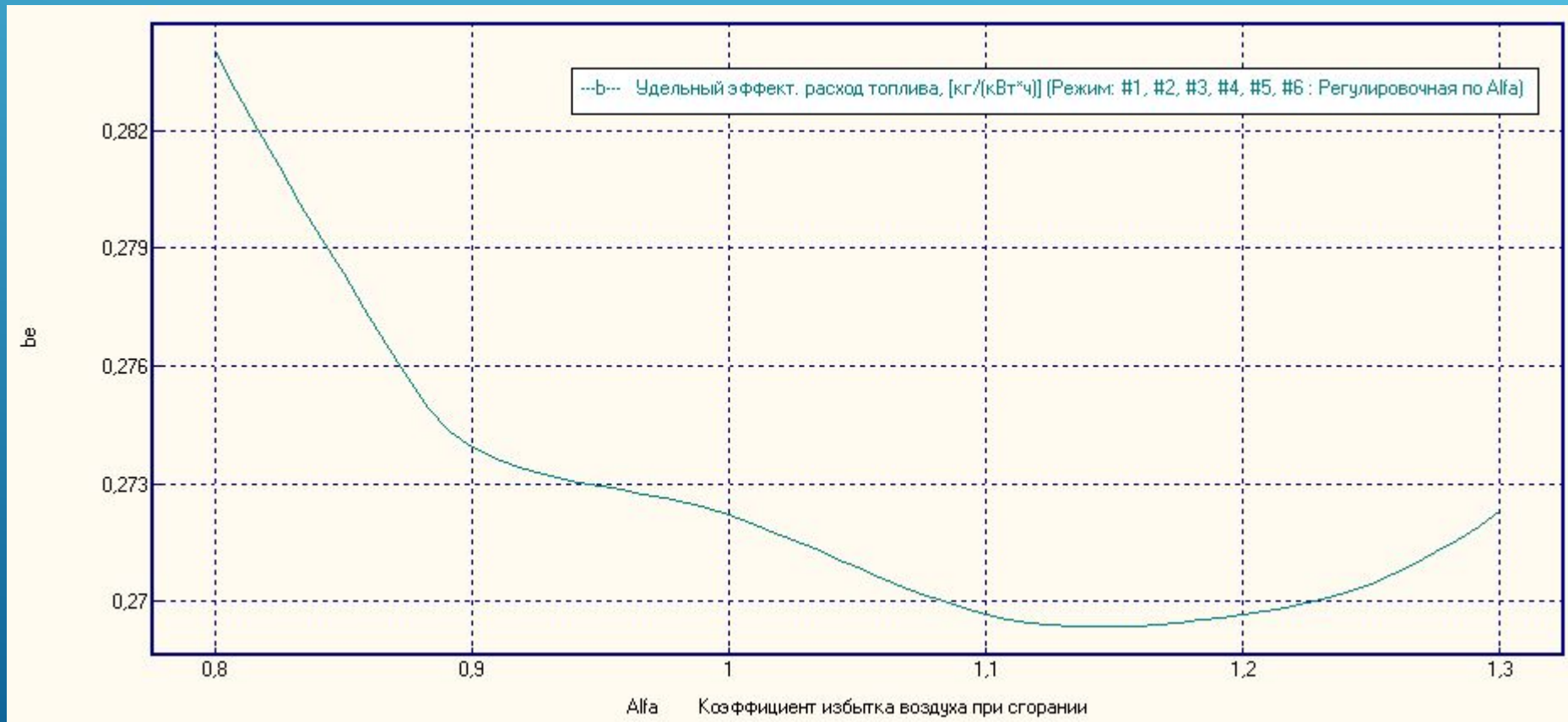
3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

Эффективная мощность, кВт, в зависимости от коэффициента избытка воздуха



3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

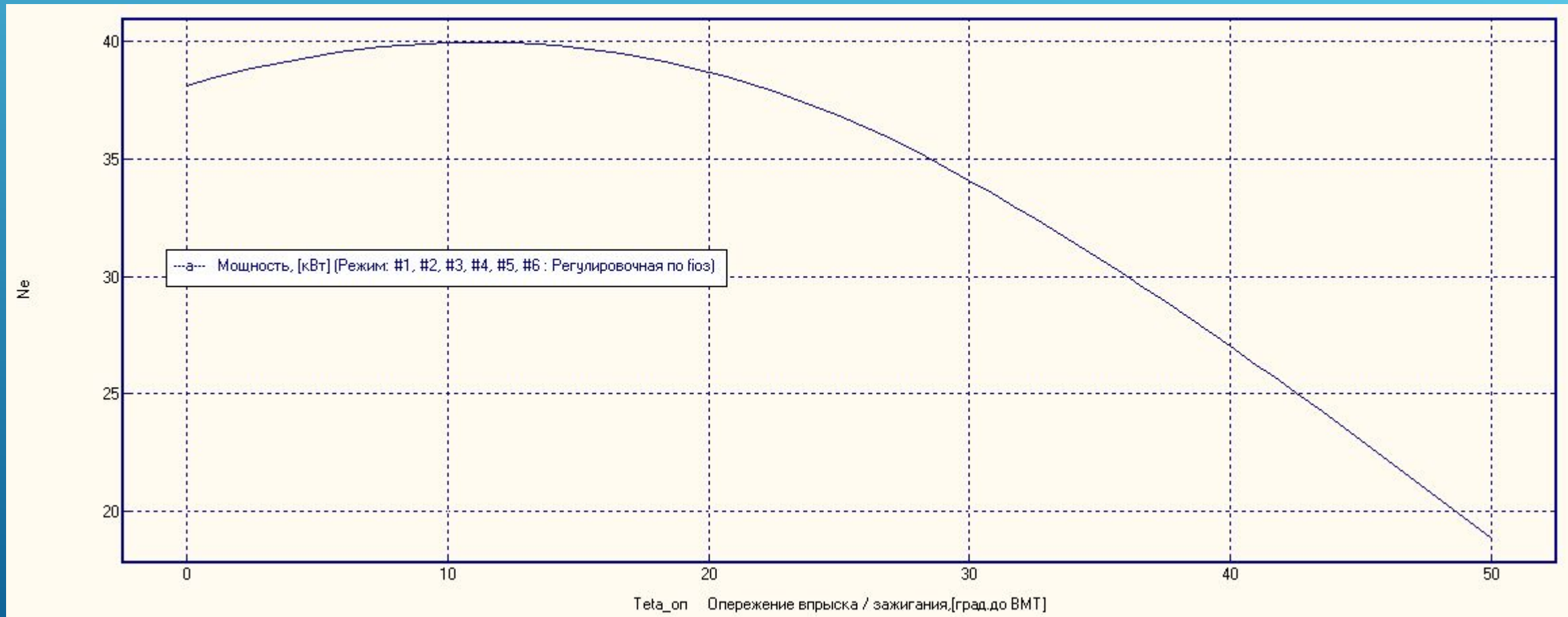
Удельный эффективный расход топлива, кг/кВтч, в зависимости от коэффициента избытка воздуха



Минимальный удельный эффективный расход топлива 0,269 кг/кВтч при $\alpha=1,15$

3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

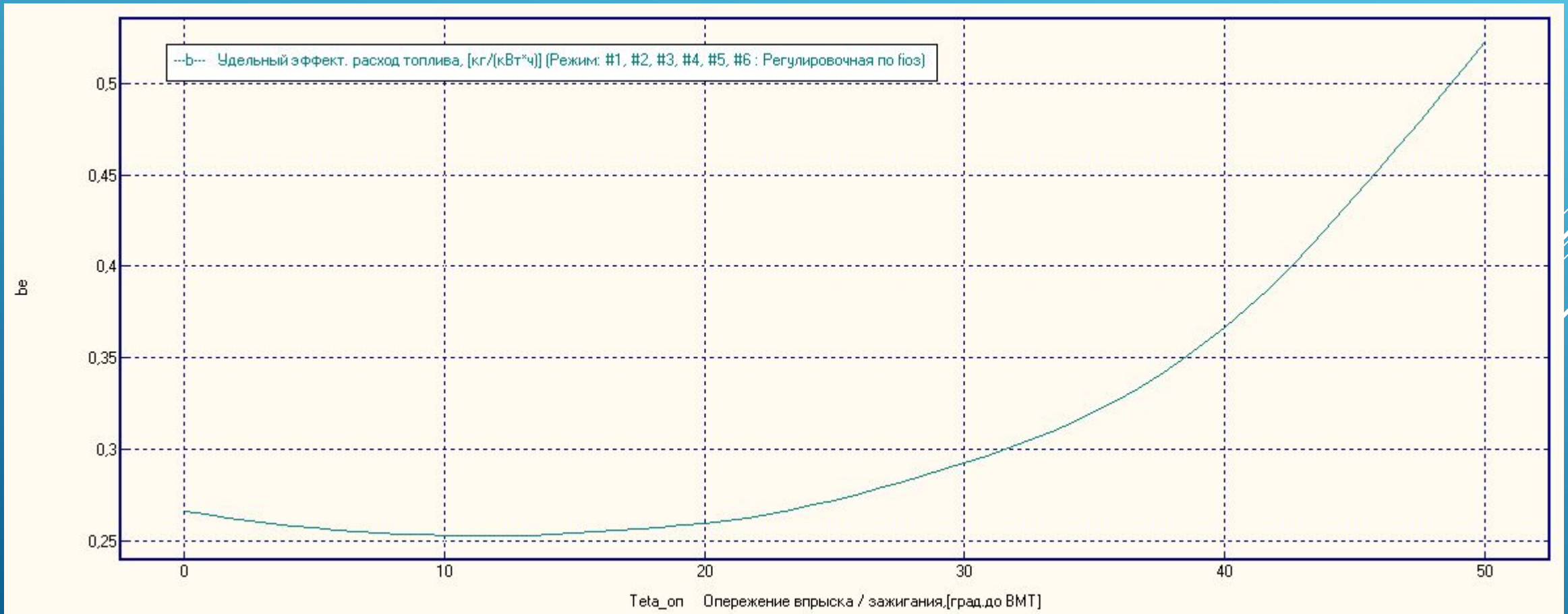
Эффективная мощность, кВт, в зависимости от угла опережения зажигания



Номинальная мощность 40,0 кВт при $\theta_{03} = 12$ град. п.к.в.

3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

Удельный эффективный расход топлива, кг/кВтч, в зависимости от угла опережения зажигания



Минимальный удельный эффективный расход топлива 0,253 кг/кВтч при $\alpha_{opt} = 12$ град. п.к.в.

3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

Оптимизация параметров бензинового ДВС

Оптимизация

Целевая функция Независимые переменные Ограничения Методы поиска

<input checked="" type="radio"/> Удельный эффективный расход топлива	ge
<input type="radio"/> Среднее эффективное давление	Pe
<input type="radio"/> Коэффициент наполнения	Eta_v
<input type="radio"/> Коэффициент остаточных газов	Gamma_r
<input type="radio"/> Среднее индикаторное давление	Pi
<input type="radio"/> Комплекс эмиссии вредных веществ	SE = Cpm (PM / 0.15) + Cno (NOx / 7)

Целевая функция Независимые переменные Ограничения Методы поиска

<input checked="" type="checkbox"/> Степень сжатия	Степ.сжат	>>
<input checked="" type="checkbox"/> Угол опережения зажигания, [град. до ВМТ]	Teta_on	>>
<input type="checkbox"/> Угол начала выпуска, [град. до НМТ]	Нач.вып	

Степ.сжат

Степень сжатия, Степ.сжат

Минимальное значение

Максимальное значение

Угол опережения зажигания, [град. до ВМТ], Teta_on

Минимальное значение

Максимальное значение

3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

Оптимизация параметров бензинового ДВС

Целевая функция Независимые переменные Ограничения Методы поиска

<input type="checkbox"/> Температура газа перед турбиной	T_T
<input type="checkbox"/> Средняя температура поршня	$T_{w_поршн}$
<input type="checkbox"/> Среднее индикаторное давление	P_i
<input type="checkbox"/> Коэффициент наполнения	η_{a_v}
<input type="checkbox"/> Коэффициент остаточных газов	γ_{m_r}
<input type="checkbox"/> Среднее давление насосных ходов	$P_{нх}$
<input type="checkbox"/> Заброс ОГ во впускной коллектор	$\% \text{заброс}$
<input type="checkbox"/> Максимальное давление цикла	P_z
<input type="checkbox"/> Максимальная скорость нарастания давления	dP/dF_i
<input checked="" type="checkbox"/> Минимальное ОЧ топлива	$OЧ$

>>

Минимальное ОЧ топлива, ОЧ

Минимальное значение

70

Максимальное значение

98

Коэффициент штрафа

4

Расчет

Имя файла для результатов расчета (без расширения)
E:\DieselRK_NET\Data\L4_benzin\L4_benzin

Название расчета
Оптимизация

Режимы

<input type="checkbox"/> #1: 1	<input type="checkbox"/> #6: 6
<input type="checkbox"/> #2: 2	<input type="checkbox"/> #7: 7
<input type="checkbox"/> #3: 3	<input type="checkbox"/> #8
<input type="checkbox"/> #4: 4	<input type="checkbox"/> #9
<input checked="" type="checkbox"/> #5: 5	<input type="checkbox"/> #10

Расчет КДВС Сканирование **Оптимизация**

Справка Отмена

3. Расчет регулировочных характеристик бензинового ДВС

Результаты оптимизации параметров бензинового ДВС

```
      ПРЕДЕЛЬНОЕ ДРОБЛЕНИЕ ШАГА ПО АРГУМЕНТАМ;  
      ИЛИ ЧРЕЗМЕРНОЕ УМЕНЬШЕНИЕ ГРАДИЕНТА  
----- Независимые переменные -----  
Степ.сжат |  Teta_оп |  
13.995    |  8.1494  |  
----- Ограничения -----  
Октан.чсл |  
94.618    |  
----- Оптимизируемые параметры -----  
be        |  
0.23914   |  
-----  
Функция цели = 1.1957      Штраф = 0.0000      N = 24  
=====
```

Степень сжатия: 14

Угол опережения зажигания: 8,1 град. п.к.в, до ВМТ

Минимальный удельный эффективный расход топлива 0,239 кг/кВтч