**Вариант № 93**

Задача №1



Р=0,99

 = (1,45+1,40+1,42+1,30+1,48+1,50+1,60+1,47)/8 = 1,4525

(Δti)2= ( - ti)2

(Δt1)2= (1,4525 - 1,45)2 = 6,25E-06

(Δt2)2 = (1,4525 - 1,40)2 = 0,00275625

(Δt3)2 = (1,4525 - 1,42)2 = 0,00105625

(Δt4)2 = (1,4525 - 1,30)2 = 0,02325625

(Δt5)2 = (1,4525 – 1,48)2 = 0,00075625

(Δt6)2 = (1,4525 – 1,50)2 = 0,00225625

(Δt7)2 = (1,4525 - 1,60)2 = 0,02175625

(Δt8)2 = (1,4525 - 1,47)2 = 0,00030625

St  = = 0,030516

Δtсл = Sx\*t(p;n) = 0,030516 \* 3,707428 = 0,113137315

При записи окончательного результата, погрешность округляют, оставляя только 1 значащую цифру, но, если значащей цифрой является единица или двойка, целесообразно оставлять 2 значащие цифры. Среднее значение округляют до того разряда, в котором содержится погрешность.

Так как систематической погрешностью можно пренебречь, то

t = 1,45 0,11 P = 0,99

Задача №2



P = 0, 95 Систематическая погрешность 2,0

 (175 + 172 + 161 + 170 + 177 + 174 + 169 + 173)/8 = 171,375

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | 3 | 4 |  5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| |ΔТi| | 3.625 | 0.625 | 10.375 | 1.375 | 5.625 | 2.625 | 2.375 | 1.625 |
| ΔТi2 | 13.14063 | 0.39062 | 107.641 | 1.89063 | 31.6406 | 6.89063 | 5.6406 | 2.6406 |

Sx = 1,741689

ΔТсл = Sx\*t(p;n) = 1,741689 \* 2,3646= 4,118

Так как величина случайной погрешности является величиной, сопоставимой с величиной систематической погрешности, то общая погрешность вычисляется по формуле:

 4,3289

Т = 171 4 P=0,95

Задача №3



P = 0,99 F, мм2 = 54 ΔF, мм2 = 10 цена деления 5 мм



= (205 + 210 + 200 + 205 + 200 + 200 + 205 + 215)/ 8 = 205

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ΔHi | 0 | 5 | 5 | 0 | 5 | 5 | 0 | 10 |
| ΔHi2 | 0 | 25 | 25 | 0 | 25 | 25 | 0 | 100 |

Sx = 1,336306

ΔHсл = Sx\*t(p;n)  = 1,336306 \* 3,499 = 4,67638126

 5,742791

H = 205 6 Р=0,99

F = 54 10

 = 26,7\*0,7\*54\* = 56866,37

 = 6,626075/202,5 = 0,028013616

10/54 = 0,185185

= 0.1857141

 = \* = 10560,88922

Q = 57 000 11 000

Задача №4



Систематическая погрешность 2,0 см, P=0,999

= 1250

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| |ΔHi| | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 |
| ΔHi2 | 25 | 0 | 25 | 0 | 0 | 25 | 25 | 0 |

Sx = 1,33630621

ΔHсл = Sx\*t(p;n)  = 1,336306\*5,40788 = 7,226583625

 7,34855691

H = 1250 7 Р = 0,999

 = 1550,5 см

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| |ΔDi| | 5.5 | 0.5 | 5.5 | 6.5 | 0.5 | 1.5 | 0.5 | 4.5 |
| ΔDi2 | 30.25 | 0.25 | 30.25 | 42.25 | 0.25 | 2.25 | 0.25 | 20.25 |

Sx = 1,5

ΔDсл = Sx\*t(p;n)  = 8,11182

 8,220669163

D = 1551 8 Р = 0,999

Объем цилиндра: V = 2H

= (3,14\*1250\*1550,5^2)/4 = 2 358 974 308 см3 = 2358,97 м3

 0,005301947

 0,005878846

δV = 0.009527965

 = \* δV = 22,5 м3

V= 2360 20 м3  Р =0,999

Задача №5



Частота кадров 675 с-1 Р=0,95

|  |  |
| --- | --- |
| Экспериментальные данные | Расчетные значения |
| Ti | Si | T2i  | TiSi |
| 0,005925926 | 3,05 | 3.51166E-05 | 0.018074074 |
| 0,007407407 | 3,48 | 5.48697E-05 | 0.025777778 |
| 0,008888889 | 4,02 | 7.90123E-05 | 0.035733333 |
| 0,01037037 | 4,47 | 0.000107545 | 0.046355556 |
| 0,011851852 | 5,03 | 0.000140466 | 0.059614815 |
| 0,013333333 | 5,52 | 0.000177778 | 0.0736 |

0,057778 25,57 0,000594787 0,259155556

a = (6\*iSi - ii)/(6\*i2 – (i)2= 336,536

b = I - ai)/6 = 1,021

Y = 336,536X + 1,021

v = 336,536 м/с, так как скорость определяется тангенсом угла наклона рассчитанной прямой. S0 – свободный коэффициент, равный 1,021.

Рассчитаем скорость в каждой точке (см. файл excel)

v= 342.40185; 331.97148; 337.3929; 332.5867714; 338.263425; 337.4286

336,6742

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № измерения | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| |ΔVi| | 5.72768 | 4.702691 | 0.71873 | 4.0874 | 1.58925 | 0.75443 |
| ΔVi2 | 32.80631 | 22.1153 | 0.516571 | 16.70684 | 2.525728 | 0.569163 |

Sx =1,583667

ΔVсл = Sx\*t(p;n)  = 1,810\*2,571= 4,0716

V = 337 4 Р=0,95

Теперь вычислим новые значения S, умножив V\*t, где скорость имеет значение 336,67, найденное с помощью МНК. Величины ΔS находят путем вычитания данных в условии значений S из значений S, полученных с помощью МНК.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |