

Разработка статистического метода диагностики подшипников

Выполнила: ст. гр. 2-33м Иванова В.В.
Руководитель: к.т.н., доц. Колобов А.Б.

Исходные данные

S :=



C:\U...\12ns1.csv

	0	1
0	0	$-1.953 \cdot 10^{-3}$
1	$1 \cdot 10^{-5}$	$-9.766 \cdot 10^{-4}$
2	$2 \cdot 10^{-5}$	$-1.953 \cdot 10^{-3}$
3	$3 \cdot 10^{-5}$	$-3.418 \cdot 10^{-3}$
4	$4 \cdot 10^{-5}$	$-3.906 \cdot 10^{-3}$
5	$5 \cdot 10^{-5}$	$-5.371 \cdot 10^{-3}$
6	$6 \cdot 10^{-5}$	$-6.836 \cdot 10^{-3}$
7	$7 \cdot 10^{-5}$	$-7.813 \cdot 10^{-3}$
8	$8 \cdot 10^{-5}$	$-8.301 \cdot 10^{-3}$
9	$9 \cdot 10^{-5}$	$-6.836 \cdot 10^{-3}$
10	$1 \cdot 10^{-4}$	$-6.348 \cdot 10^{-3}$
11	$1.1 \cdot 10^{-4}$	$-4.883 \cdot 10^{-3}$
12	$1.2 \cdot 10^{-4}$	$-3.906 \cdot 10^{-3}$
13	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$-2.441 \cdot 10^{-3}$
14	$1.4 \cdot 10^{-4}$	$-2.93 \cdot 10^{-3}$
15	$1.5 \cdot 10^{-4}$...

S =

Программа для выделение огибающей сигнала

SS := S^{<1>}

sr := mean(SS)

sr = -4.926×10^{-3}

SS := SS - sr

```

Y :=
  s ← 0
  k ← 0
  for n ∈ 0..rows(SS) - 2
    s ← s + [(SS)n]2
    test ← 1 if [(SS)n ≥ 0] ∧ [(SS)n+1 < 0] ∨ [(SS)n < 0] ∧ [(SS)n+1 ≥ 0]
           0 otherwise
    Yk,0 ← √s if test > 0
    Yk,1 ← n
    k ← k + 1 if test > 0
    s ← 0 if test > 0
  Y
  
```

Нормировка полученного массива

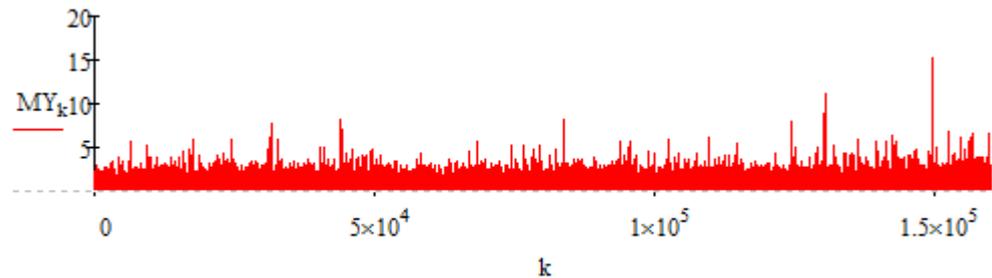
Y =

	0	1
0	$6.048 \cdot 10^{-3}$	4
1	$5.409 \cdot 10^{-3}$	10
2	$5.714 \cdot 10^{-3}$	18
3	$7.078 \cdot 10^{-3}$	25
4	$7.956 \cdot 10^{-3}$	31
5	$8.628 \cdot 10^{-3}$	37
6	$9.505 \cdot 10^{-3}$	44
7	$7.25 \cdot 10^{-3}$	50
8	$3.871 \cdot 10^{-3}$	56
9	$4.305 \cdot 10^{-3}$	61
10	$5.32 \cdot 10^{-3}$	66
11	$8.478 \cdot 10^{-3}$	72
12	$8.964 \cdot 10^{-3}$	78
13	$7.165 \cdot 10^{-3}$	84
14	$6.553 \cdot 10^{-3}$	91
15	$3.721 \cdot 10^{-3}$...

$$MY := \frac{Y^{(0)}}{\text{median}(Y^{(0)})}$$

MY =

	0
0	0.646
1	0.578
2	0.611
3	0.756
4	0.85
5	0.922
6	1.016
7	0.775
8	0.414
9	0.46
10	0.569
11	0.906
12	0.958
13	0.766
14	0.7
15	...



Производная огибающей сигнала

$$K := \text{rows}(MY) = 1.668 \times 10^5$$

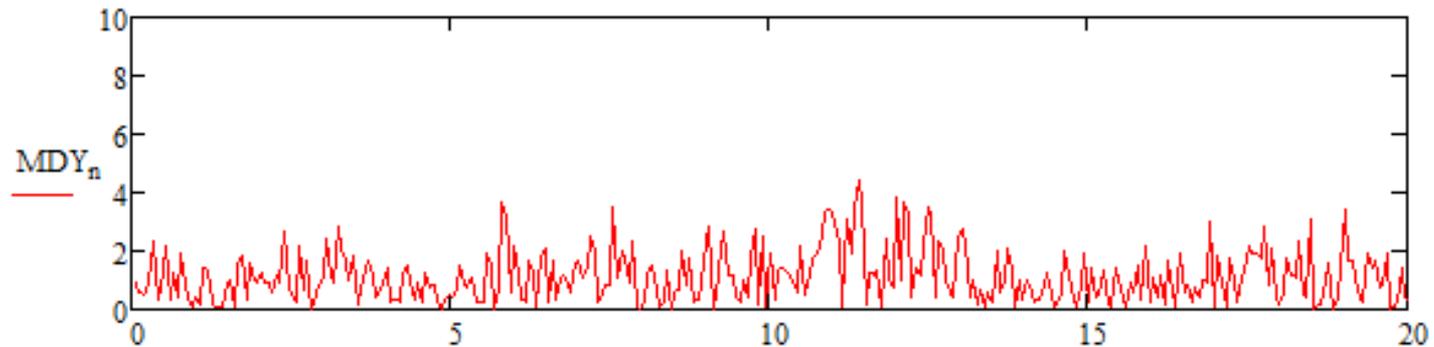
$$DY := \begin{cases} \text{for } n \in 1..K - 3 \\ \quad DY_{n-1} \leftarrow |MY_{n+1,0} - MY_{n,0}| \\ \quad DY \end{cases}$$

$$n := 1..K - 3$$

$$MDY := \frac{DY}{\text{median}(DY)}$$

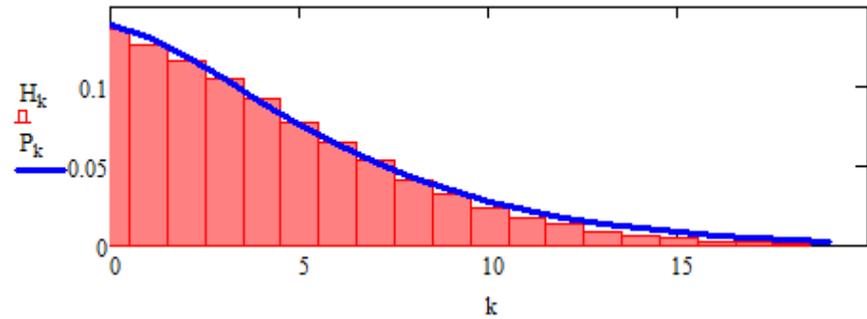
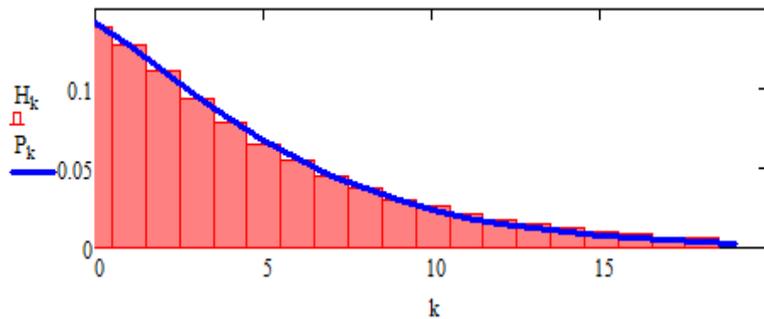
DY =

	0
0	0.033
1	0.146
2	0.094
3	0.072
4	0.094
5	0.241
6	...



Нецентральное χ^2 распределение

$$P_k := A \cdot \exp\left[-\left(\frac{c \cdot x_k + M}{2}\right)\right] \cdot \sum_{m=0}^{\infty} \left[\frac{(M \cdot c \cdot x_k)^m}{m! \cdot \Gamma(m+1)}\right]$$



Состояние смазки	Хорошее	«Недопустимое»
1203	0,4	0,62

