

ДОДАТОК А

Автоматизоване форматування графіків при виконанні досліджень вертикальних коливань ресорної підвіски рухомої колісної мобільної платформи

```

FormatCharts.sce
1 function FormatCharts(titlex, titley, titlec, LEGEND, pos)
2   ... xgrid(0);
3   ... a=get("current_axes");
4   ... a.font_size=3;
5   ... a.x_label.font_size=4;
6   ... a.y_label.font_size=4;
7   ... title(titlec, 'fontsize', 4);
8   ... xlabel(titlex);
9   ... ylabel(titley);
10  ... if length(LEGEND)>0 then
11  ...     legend(LEGEND, pos).font_size=4
12  ... end
13 endfunction
14
15 function SetAxesBounds(xmin, xmax, ymin, ymax)
16  ... a=get("current_axes");
17  ... a.data_bounds = [xmin, ymin; xmax, ymax];
18 endfunction
19
20 function SetXAxesBounds(xmin, xmax)
21  ... a=get("current_axes");
22  ... a.data_bounds = [xmin, a.data_bounds(1, 2); xmax, a.data_bounds(2, 2)];
23 endfunction
24
25 function SetYAxesBounds(ymin, ymax)
26  ... a=get("current_axes");
27  ... a.data_bounds = [a.data_bounds(1, 1), ymin; a.data_bounds(2, 1), ymax];
28 endfunction

```

Рисунок А.1 – Сценарії автоматичного форматування графіків комп'ютерної системи математичних обчислень та моделювання Scilab

ДОДАТОК Б

Дослідження вертикальних коливань ресорної підвіски
рухомої колісної мобільної платформи

```

1 clear; clc;
2 exec('FormatCharts.sce',-1); loadXcosLibs(); loadScicos();
3
4 function X=simulation(v0,a,psi0,L)
5     importXcosDiagram("task1.zcos"); typeof(scs_m); scs_m.props.context;
6     Context.v0=v0; Context.a=a; Context.psi0=psi0; Context.L=L;
7     scicos_simulate(scs_m,Context); X=[x1,x2,x3,x4,x5,x6,f4,f5,f6];
8 endfunction
9
10 a=0.1; psi0=0.01; L=50; v0=1; X=simulation(v0,a,psi0,L);
11 x1=X(1); x2=X(2); x3=X(3); x4=X(4); x5=X(5); x6=X(6); f4=X(7); f5=X(8); f6=X(9);
12
13 show_window(1);
14 subplot(3,1,1); plot(x1.time,x1.values*1000,"k-","linewidth",2);
15 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$y(t), \mathrm{mm}$", "a", [], 1);
16 subplot(3,1,2); plot(x4.time,x4.values*1000,"k-","linewidth",2);
17 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$v_y(t), \mathrm{mm/s}$", "б", [], 1);
18 subplot(3,1,3); plot(f4.time,f4.values*1000,"k-","linewidth",2);
19 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$a_y(t), \mathrm{mm/s^2}$", "в", [], 1);
20 xsave("task1_A1.scg");
21 show_window(2);
22 subplot(3,1,1); plot(x2.time,x2.values*180/pi,"k-","linewidth",2);
23 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$\varphi(t), ^\circ$", "a", [], 1);
24 subplot(3,1,2); plot(x5.time,x5.values*180/pi,"k-","linewidth",2);
25 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$\omega(t), \mathrm{^\circ/s}$", "б", [], 1);
26 subplot(3,1,3); plot(f5.time,f5.values*180/pi,"k-","linewidth",2);
27 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$\epsilon(t), \mathrm{^\circ/s^2}$", "в", [], 1);
28 xsave("task1_A2.scg");
29 show_window(3);
30 subplot(3,1,1); plot(x3.time,x3.values,"k-","linewidth",2);
31 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$x(t), \mathrm{m}$", "a", [], 1);
32 subplot(3,1,2); plot(x6.time,x6.values,"k-","linewidth",2);
33 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$v(t), \mathrm{m/s}$", "б", [], 1);
34 subplot(3,1,3); plot(f6.time,f6.values,"k-","linewidth",2);
35 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$a(t), \mathrm{m/s^2}$", "в", [], 1);
36 xsave("task1_A3.scg");

```

Рисунок Б.1 – Програма-сценарій для дослідження вертикальних коливань ресорної підвіски колісної мобільної платформи, що рухається по опорній поверхні із відхиленнями від горизонтальної площини

ДОДАТОК В

Дослідження АЧХ вертикальних коливань ресорної підвіски
рівномірно рухомої колісної мобільної платформи

```
1 clear; clc;
2 exec('FormatCharts.sce',-1); loadXcosLibs(); loadScicos();
3
4 function Y=A(v)
5     clear k;
6     for i=1:length(v)
7         k(i)=abs((1/2)/(1-v(i)^2));
8     end
9     Y=k;
10 endfunction
11
12 v=0:0.01:3;
13 show_window(1); plot(v,A(v), "k-", "linewidth", 2); SetYAxesBounds(0, 5);
14 FormatCharts("$\omega$", "$A\left(\omega\right)$", [], 1);
15 xsave("task2_A.scg");
```

Рисунок В.1 – Текст програми-сценарію дослідження узагальненої
амплітудно-частотної характеристики вертикальних коливань

```

1 clear; clc;
2 exec('FormatCharts.sce',-1); loadXcosLibs(); loadScicos();
3
4 m=1000; c=1.0E6; l=1; J=m*(2*l)^2/12; L=50; wy=sqrt(2*c/m); wf=sqrt(2*l*c/J);
1 function Y=Ay(v)
2     clear k;
3     for i=1:length(v)
4         k(i)=abs((1/2)/(1-4*pi^2*(v(i)/wy/L)^2));
5     end
6     Y=k;
7 endfunction
1 function Y=Af(v)
2     clear k;
3     for i=1:length(v)
4         k(i)=abs((1/2)/(1-4*pi^2*(v(i)/wf/L)^2));
5     end
6     Y=k;
7 endfunction
19
20 v=0:0.01:100;
21 show_window(2);
22 L=10; LEG=["$L="+string(L)+"\mathrm{m}$"];
23 subplot(2,1,1); plot(v*3.6,Ay(v),"k-","linewidth",2);
24 subplot(2,1,2); plot(v*3.6,Af(v),"k-","linewidth",2); SetYAxesBounds(0,5);
25 v=wy*L/2/pi; disp(v,v*3.6); v=wf*L/2/pi; disp(v,v*3.6);
26 L=5; LEG=[LEG,"$L="+string(L)+"\mathrm{m}$"];
27 subplot(2,1,1); plot(v*3.6,Ay(v),"k--","linewidth",2);
28 subplot(2,1,2); plot(v*3.6,Af(v),"k--","linewidth",2); SetYAxesBounds(0,5);
29 v=wy*L/2/pi; disp(v,v*3.6); v=wf*L/2/pi; disp(v,v*3.6);
30 L=1; LEG=[LEG,"$L="+string(L)+"\mathrm{m}$"];
31 subplot(2,1,1); plot(v*3.6,Ay(v),"k:", "linewidth",2); SetYAxesBounds(0,5);
32 titulx="$v_0, \mathrm{km/hours}$"; tituly="$A_y \left(v_0 \right)$";
33 FormatCharts(titulx, tituly, "a", LEG, 1);
34 subplot(2,1,2); plot(v*3.6,Af(v),"k:", "linewidth",2); SetYAxesBounds(0,5);
35 titulx="$v_0, \mathrm{km/hours}$"; tituly="$A_{\varphi} \left(v_0 \right)$";
36 FormatCharts(titulx, tituly, "b", LEG, 1);
37 xsave("task2_B.scg");
38 v=wy*L/2/pi; disp(v,v*3.6); v=wf*L/2/pi; disp(v,v*3.6);

```

Рисунок В.2 – Текст програми-сценарію дослідження амплітудно-частотних характеристик підскакування та галопування

ДОДАТОК Г

Дослідження прискорень бортових приладів, що закріплені на платформі, в наслідок вертикальних коливань ресорної підвіскі

```

1 clear; clc;
2 exec('FormatCharts.sce',-1); loadXcosLibs(); loadScicos();
3
4 function X=simulation(v0,a,psi0,L)
5     importXcosDiagram("task1.zcos"); typeof(scs_m); scs_m.props.context;
6     Context.v0=v0; Context.a=a; Context.psi0=psi0; Context.L=L;
7     Context.tfin=30;
8     scicos_simulate(scs_m,Context); X=[x1,x2,x3,x4,x5,x6,f4,f5,f6];
9 endfunction
10
11 a=0; psi0=0.01; L=1; v0=1; X=simulation(v0,a,psi0,L);
12 x1=X(1); x2=X(2); x3=X(3); x4=X(4); x5=X(5); x6=X(6); f4=X(7); f5=X(8); f6=X(9);
13 xp=0; yp=0;
14 ax=f6; ax.values=ax.values-x4.values.^2*xp-f5.values.*yp;
15 ay=f4; ay.values=ay.values-x4.values.^2*yp+f5.values.*xp;
16 a=ax; a.values=sqrt(ax.values.^2+ay.values.^2);
17 show_window(1); subplot(3,1,1);
18 plot(a.time,a.values*1000,"k-","linewidth",2);
19 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$a(t), \mathrm{mm/s^2}$", "a", [],1);
20
21 a=0; psi0=0.01; L=1; v0=7.1176254; X=simulation(v0,a,psi0,L);
22 x1=X(1); x2=X(2); x3=X(3); x4=X(4); x5=X(5); x6=X(6); f4=X(7); f5=X(8); f6=X(9);
23 xp=0; yp=0;
24 ax=f6; ax.values=ax.values-x4.values.^2*xp-f5.values.*yp;
25 ay=f4; ay.values=ay.values-x4.values.^2*yp+f5.values.*xp;
26 a=ax; a.values=sqrt(ax.values.^2+ay.values.^2);
27 show_window(1); subplot(3,1,2);
28 plot(a.time,a.values*1000,"k-","linewidth",2);
29 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$a(t), \mathrm{mm/s^2}$", "b", [],1);
30
31 a=0; psi0=0.01; L=1; v0=10; X=simulation(v0,a,psi0,L);
32 x1=X(1); x2=X(2); x3=X(3); x4=X(4); x5=X(5); x6=X(6); f4=X(7); f5=X(8); f6=X(9);
33 xp=0; yp=0;
34 ax=f6; ax.values=ax.values-x4.values.^2*xp-f5.values.*yp;
35 ay=f4; ay.values=ay.values-x4.values.^2*yp+f5.values.*xp;
36 a=ax; a.values=sqrt(ax.values.^2+ay.values.^2);
37 show_window(1); subplot(3,1,3);
38 plot(a.time,a.values*1000,"k-","linewidth",2);
39 FormatCharts("$t, \mathrm{s}$", "$a(t), \mathrm{mm/s^2}$", "b", [],1);
40 xsave("task1_E.scg");

```

Рисунок Г.1 – Текст програми-сценарію дослідження прискорення бортового приладу внаслідок вертикальних коливань ресорної підвіскі колісної мобільної платформи

ДОДАТОК Д
Демонстраційний матеріал

№ доку-мента	Позначення	Найменування	Додаткові відомості			
		<u>Текстові документи</u>				
1	ГЮИК 467430.023 ПЗ	Пояснювальна записка	A4, 89 с.			
		<u>Інші документи</u>				
2		Автоматизоване виконання форматування графіків при досліджень вертикальних коливань ресорної підвіскі рухомої колісної мобільної платформи	A4, 1 с.			
3		Дослідження вертикальних коливань ресорної підвіскі рухомої колісної мобільної платформи	A4, 1 с.			
4		Дослідження АЧХ вертикальних коливань ресорної підвіскі рівномірно рухомої колісної мобільної платформи	A4, 2 с.			
5		Дослідження прискорень бортових приладів, що закріплені на платформі, в наслідок вертикальних коливань ресорної підвіскі	A4, 1 с.			
6		Демонстраційний матеріал	A4, 24 с.			
		ГЮИК 467430.023 ВД				
Змін	Ар	Номер докум.	Підп.	Дата		
Розробив		Осман А.Я.				
Перевірив		Ромашов Ю.В.				
Норм.конт		Стародубцев М.Г.				
Затвердив		Невлюдов І.Ш.				
		Розроблення системи автоматизації з заданими частотно-амплітудними характеристиками для уникнення резонансних явищ		Літер	Аркуш	Аркуші
		Відомість кваліфікаційної роботи		Н	1	1
				Кафедра КІТАР ХНУРЕ		