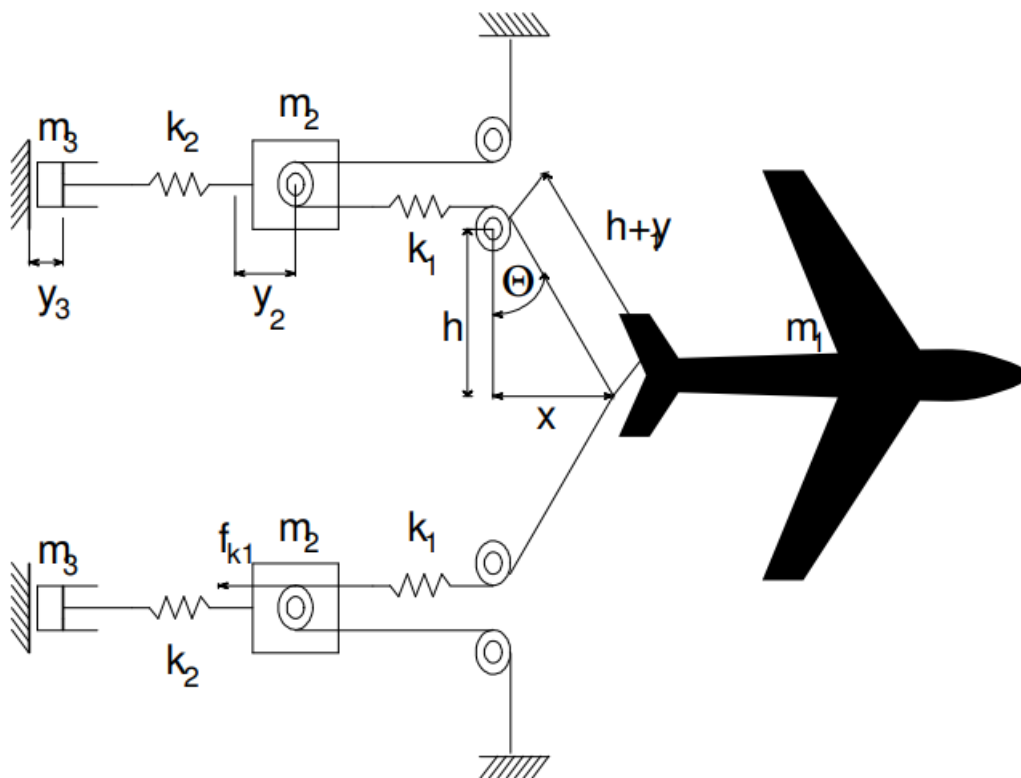


Wstęp.

Samolot lądujący na lotniskowcu nie jest w stanie zatrzymać się używając wyłącznie własnych hamulców. Użyty zostaje do tego mechanizm zbudowany z mas, sprężyn i tłumików które zaczepione podczas lądowania wykonują większość pracy podczas lądowania takiego samolotu. Taki układ można opisać przy użyciu rozszerzenia Simulink w środowisku programistycznym Matlab.

Zadanie.

Schemat takiego mechanizmu został opisany na schemacie:

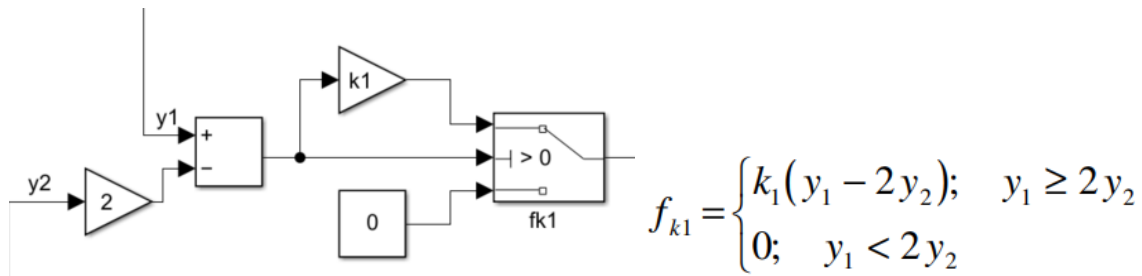


Rys. 1. Schemat mechanizmu hamującego lądujący samolot

Różne równania opisujące zachowanie się układu podczas pracy zostały wyznaczone w konspekcie. Główne równanie opisujące ruch samolotu wygląda następująco:

$$m_1 \ddot{x} = -2f_{k1} \sin \Theta$$

Aby wyznaczyć je w Simulinku należy najpierw za pomocą podanych wzorów zamodelować pozostałe zmienne wchodzące w skład tego równania.



Rys. 2. Równanie parametru $fk1$ oraz jego model w simulinku

Element równania $\sin \Theta$ został zasymulowany za pomocą bloczka *Matlab Function* w którym napisane było równanie wyznaczone w konspekcie:

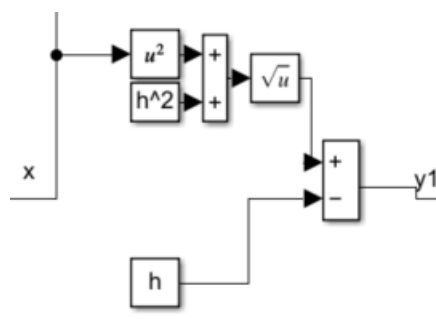
```
function y = fcn(u)
h = 42;
y = u/sqrt(u^2+h^2);
```

$$\sin \Theta = \frac{x}{h + y_1} = \frac{x}{\sqrt{x^2 + h^2}},$$

y_1 został opisany równaniem:

$$y_1 = \sqrt{x^2 + h^2} - h.$$

Którego model w Simulinku został wykonany następująco:

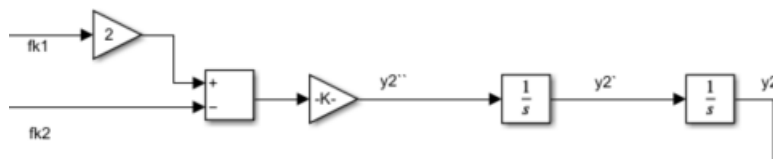


Rys. 3. Równanie parametru $y1$ oraz jego model w simulinku

y_2 został opisany równaniem:

$$m_2 \ddot{y}_2 = 2f_{k1} - f_{k2}.$$

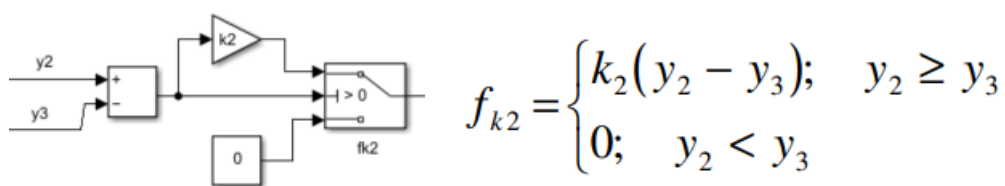
Którego model w Simulinku został wykonany następująco:



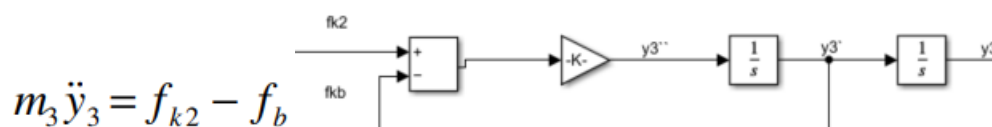
Rys. 4. Równanie parametru y_2 oraz jego model w simulinku

Dalsze modele wyglądają analogicznie prezentując się następująco:

Równanie f_{k2} oraz jego model w Simulinku:



Równanie y_3 oraz jego model w Simulinku:



Równanie f_{kb} oraz jego model w Simulinku:

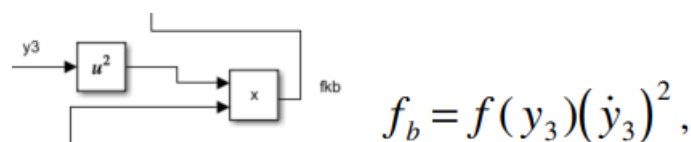
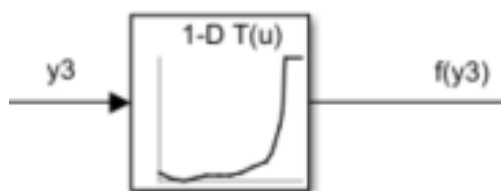
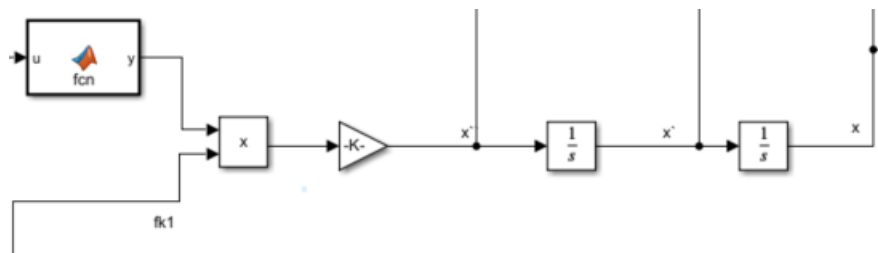


Tabela opisująca współczynnik proporcjonalności $f(y_3)$ oraz jego model w Simulinku wykonany za pomocą bloczka *lookup table 1-D*:

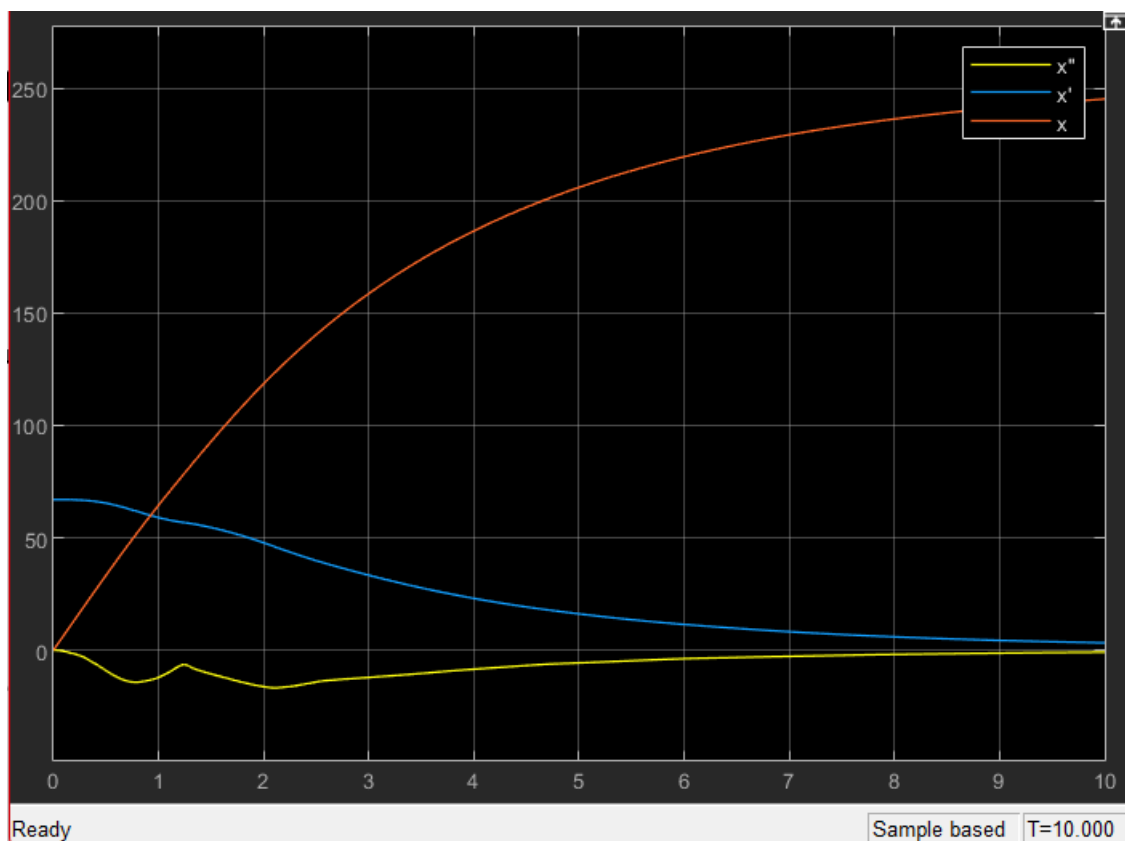


| $y_3 [m]$ | $f(y_3)$ | $y_3 [m]$ | $f(y_3)$ |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 0 | 833 | 80 | 1070 |
| 10 | 400 | 90 | 1600 |
| 20 | 160 | 94 | 2100 |
| 30 | 320 | 98 | 2800 |
| 40 | 520 | 102 | 4100 |
| 50 | 520 | 104 | 5000 |
| 60 | 660 | 107 | 9000 |
| 70 | 830 | 120 | 9000 |

Ostatecznie mając do dyspozycji modele powyższych zmiennych można uzyskać równanie opisujące ruch samolotu podczas lądowania:



Po podłączeniu x'' , x' oraz x do oscyloskopu otrzymujemy wykresy ruchu samolotu:



Wnioski:

Porównując następujący model do poprzednich wykonywanych na laboratoriach modelach można go nazwać skomplikowanym. Pomimo tego faktu zamodelowanie go w Simulinku odbyło się bez większych przeszkód i było bardzo intuicyjne. Rozszerzenie Simulink w środowisku programistycznym Matlab jest narzędziem do modelowania prostszych bądź bardziej skomplikowanych układów mechanicznych.