

Automatický generátor absorberu libovolné velikosti pro použití při simulacích nárazu dopravních prostředků v programu Simulia

(popis programu absorber_generator.m)

Vít Sháněl

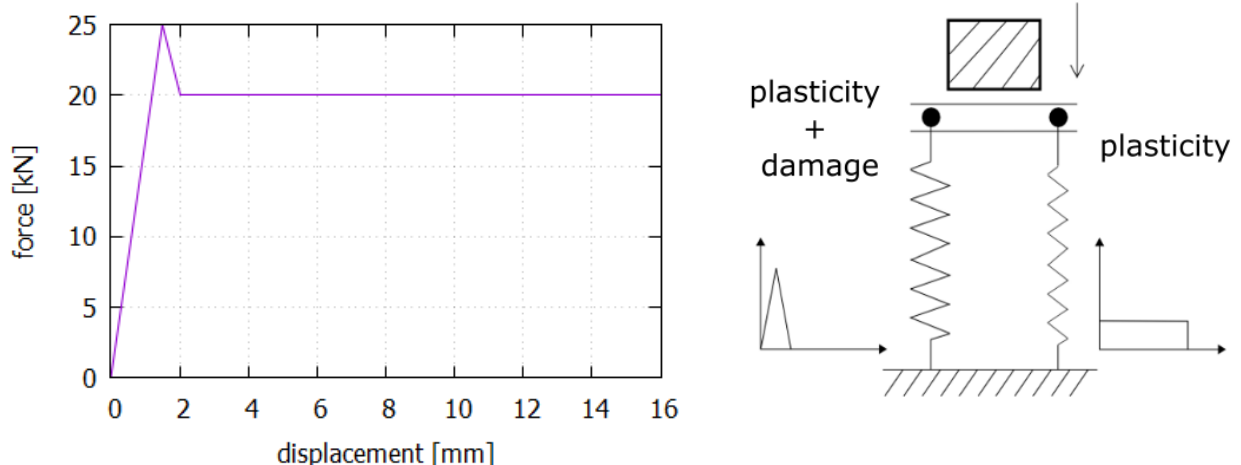
Fakulta strojní, České vysoké učení technické, Technická 4, Praha, +420 224 35 2519,
Vit.Shanel@fs.cvut.cz

Miroslav Španiel

Fakulta strojní, České vysoké učení technické, Technická 4, Praha, +420 224 35 2561,
Miroslav.Spaniel@fs.cvut.cz

Při simulacích nárazů dopravních prostředků s použitím absorberu složeného z kompozitních trubek není vhodné z důvodu vysoké výpočetní náročnosti používat detailní modely kompozitových trubek s porušením. Místo detailního popisu, lze použít prvky typu konektor s předepsanou odezvou viz obrázek 1. Aby bylo docíleno této odezvy, která se skládá z prvotní špičky a následného konstantního průběhu, je nutné použít dva prvky typu konektor (generátor toto spojení provádí automaticky).

Program je napsán v programu Octave. Vstupem do programu jsou požadované rozměry a chování absorberu (níže) a výstupem je soubor „absorber.inp“ který je možno naimportovat do programu Simulia a tím dojde k vložení kompletního funkčního modelu absorberu, který je ihned použitelný pro simulace nárazů.

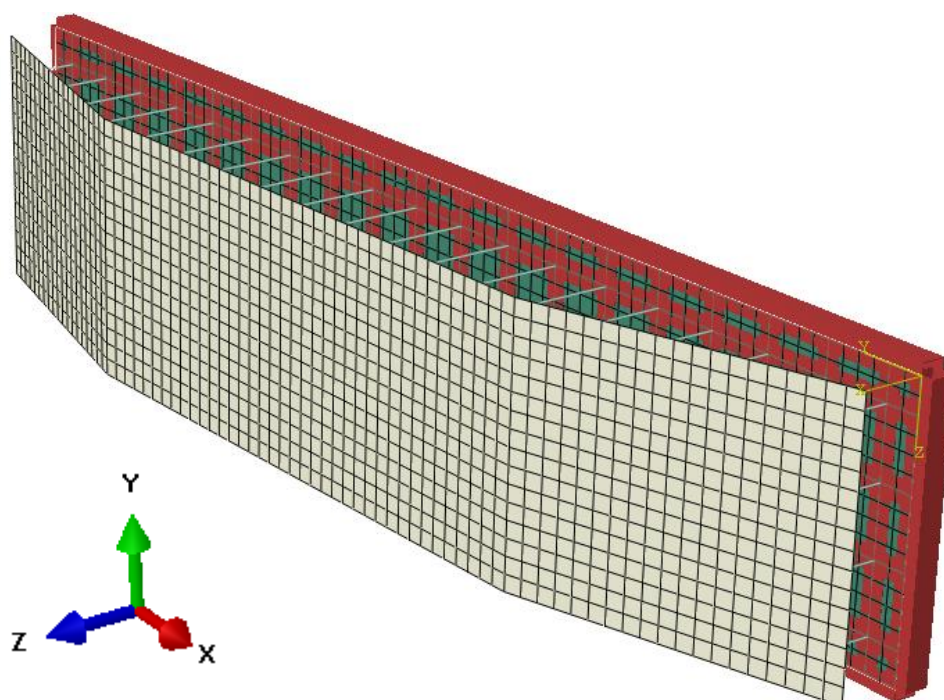


Obrázek 1: Silově-deformační odezva prvku typu konektor (vlevo). Schéma použití dvou prvků typu konektor pro získání odpovídající odezvy (vpravo).

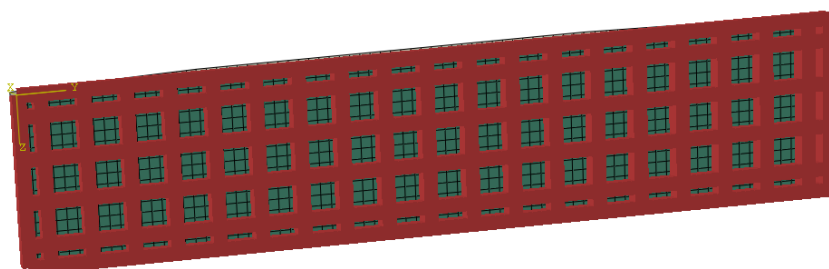
Vygenerovaný model absorberu se skládá ze čtyř částí (obrázek 2). Přední plech (1), prvky typu konektor představující kompozitové trubky (2), zadní plech (3) a výstužné struktury z ocelových profilů (4).



Obrázek 2: Pohled z vrchu na absorbér s označením jeho částí. Přední plech (1), prvky typu konektor představující kompozitové trubky (2), zadní plech (3) a výstužné struktury z ocelových profilů (4)



Obrázek 3: Pohled zešikma na absorbér s vyznačeným souřadným systémem.



Obrázek 4: Pohled zezadu na absorbér – výstužná konstrukce z profilů.

Popis vstupních hodnot programu absorber_generator.m

Všechny rozměry jsou zadávány v milimetrech, síly v Newtonech, Youngův modul v MegaPaskalech, hustota v tunách na milimetr krychlový.

%požadovane rozmery absorberu

dimx = 2280;

dimy = 480;

%pocet skorepinovych elementu mezi profily vystuze

skok = 5;

%posun pocatku umistovani konektorovych prvku - horizontalni

shift_h = 1;

%posun pocatku umistovani konektorovych prvku - vertikalni

shift_v = 1;

% rozchod mezi konektorovymi elementy

trubka = 30;

% tlouska (delka konektoru) absorberu ve stredni casti

z_f = 250;

% tlouska (delka konektoru) absorberu na krajich

z_s = 100;

Dále následují parametry, které jsou popsány v dokumentaci programu Simulia:

% rozmery vystuznych profilu

fprintf(fid,'4, 39.5, -19., 39.5, 19., 2. \n')

fprintf(fid,'1.5, 19., 2. \n')

fprintf(fid,'1.5, -19., 2. \n')

fprintf(fid,'39.5, -19., 2. \n')

fprintf(fid,'0.,0.,-1. \n')

% nastaveni chovani konektorovych prvku

% stabilni borcení

fprintf(fid,'20000.,1.,0.\n')

fprintf(fid,'20000.,2.,0.\n')

fprintf(fid,'*Connector Elasticity, rigid\n')

fprintf(fid,'1\n')

fprintf(fid,'*Connector Behavior, name=peak\n')

fprintf(fid,'*Connector Plasticity, component=1\n')

fprintf(fid,'*Connector Hardening, definition=TABULAR\n')

% spickova hodnota

fprintf(fid,'5000., 0.01, 0.\n')

fprintf(fid,'*Connector Damage Initiation, component=1\n')

% pokles ze spickove hodnoty

fprintf(fid,'-5000.,5000.\n')

```
% definice materialu predniho, zadniho plechu a vystuznych profilu
fprintf(fid, '*Density\n')
fprintf(fid, ' 7.85e-09,\n')
fprintf(fid, '*Elastic\n')
fprintf(fid, '210000., 0.3\n')
```