

Ejtőernyő Kivető Dugattyú Hőtani és Mechanikai Vizsgálata

Név: Sajgó Levente György
E-mail cím: sajgo.levente05@gmail.com
Telefonszám: 06 30 414 0993
Intézmény neve: Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Egyetemi csapat: BME Suborbitals
Konzulens neve: Dr. Zwierczyk Péter Tamás



A szimuláció célja

A vizsgálat célja egy szimmetrikus alkatrész hősokk hatására bekövetkező alakváltozásának vizsgálata.

A dugattyú a rakétatestben helyezkedik el, és kritikus szerepe van a rakéta biztonságos földetérésében. Fontos megvizsgálni, hogy az alkatrész alatt elhelyezkedő robbanótöltet okozta hőhatásra bekövetkező deformációk ellenére is képes-e elhagyni a rakétatestet, így kilökve az ejtőernyőt.

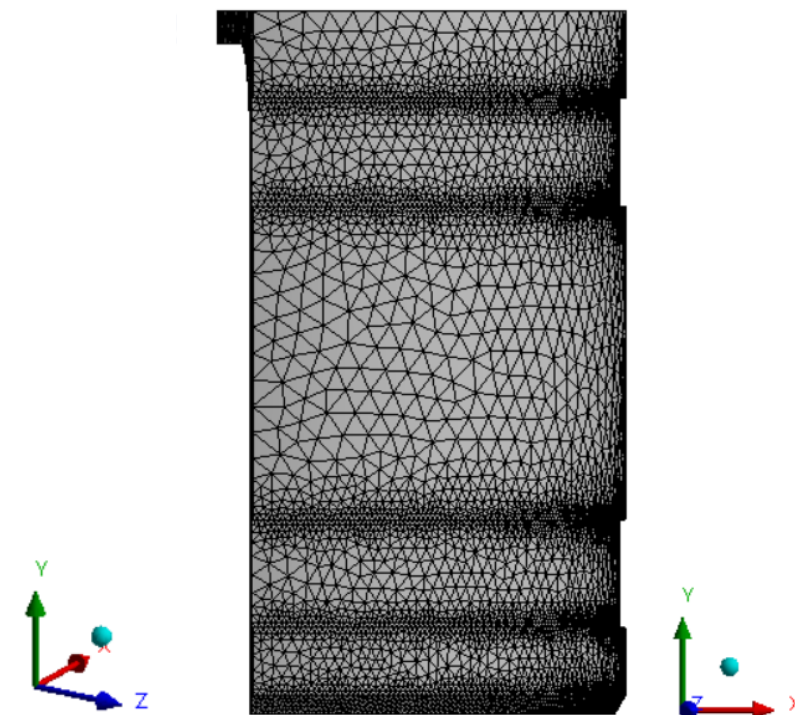
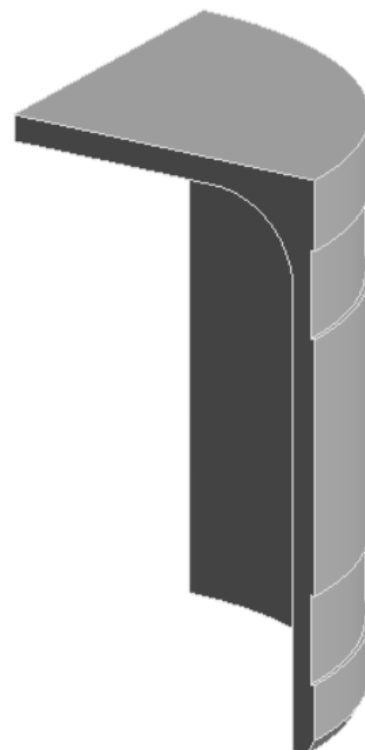
Modell felépítése, diszkretizálás

Egyszerűsítések:

- Negyed modell alkalmazása
- Gyártásból származó, integritást nem befolyásoló letörések eltávolítása, kivéve az alsó részen, ahol a kritikus rész található
- A dugattyú tetején lévő rés elhanyagolása

Diszkretizálás:

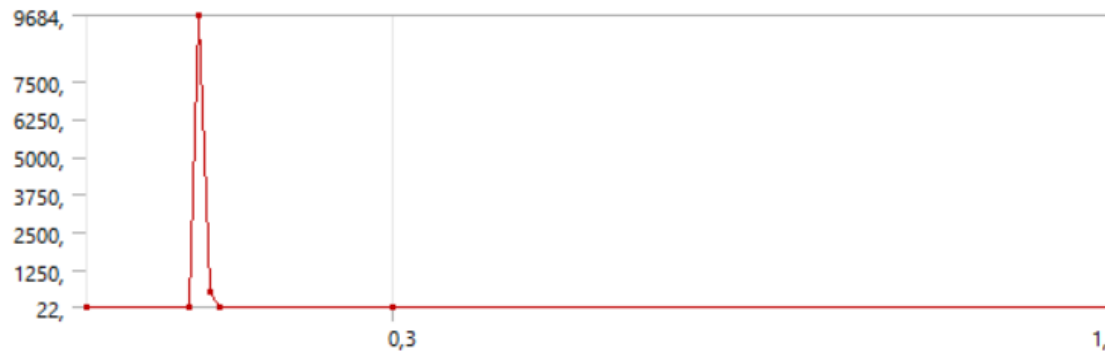
- Globális elemméret 2,4 mm
- Felületi hálósűrítés a tömítések, és a letörés helyén, elemméret 0,5 mm
- 74468 db tetraéder elem
- 115999 db csomópont



Tranziens hőtani szimuláció

Peremfeltételek:

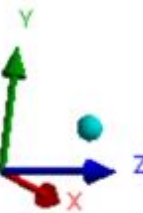
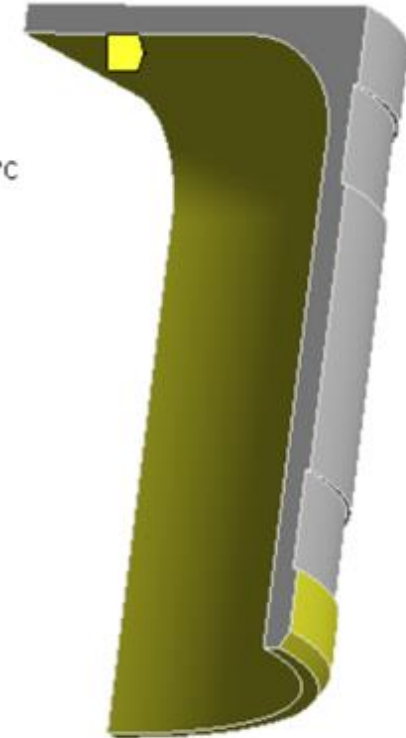
- A dugattyú hőmérséklete: 22 °C
- A dugattyú belső felületén és az alsó horony alatt pillanatszerű hőátadás
- Szimmetria alkalmazása



| Steps | Time [s] | <input checked="" type="checkbox"/> Ambient Temperature [°C] |
|-------|----------|--|
| 1 | 0, | 22, |
| 2 | 0,1 | 22, |
| 3 | 0,11 | 9684, |
| 4 | 0,12 | 500, |
| 5 | 0,13 | 22, |
| 6 | 0,3 | 22, |
| 7 | 1, | 22, |
| * | | |

A: Transient Thermal
Transient Thermal
Time: 0 s

Convection: 22, °C, 1,24e-006 W/mm²·°C



Terhelések

- A meghatározott hőmérsékletmező

Peremfeltételek

- A külső hengeres felületen hengeres megfogás úgy, hogy radiális irányba szabadon tud mozogni
- Szimmetria alkalmazása

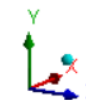
B: Static Structural
Cylindrical Support
Time: 1, s

■ Cylindrical Support: 0, mm



B: Static Structural
Imported Body Temperature
Time: 1, s

■ Imported Body Temperature: 22, °C



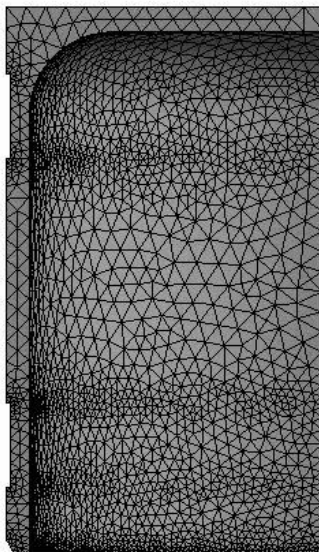
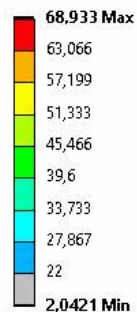
Statikus szimuláció

Eredmények kiértékelése

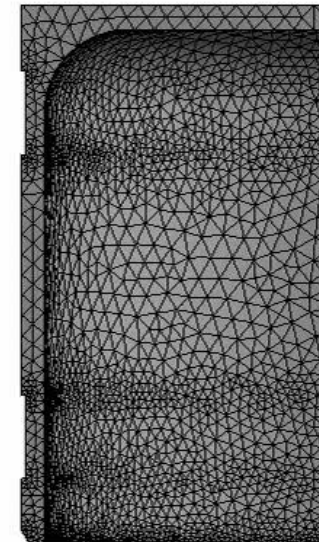
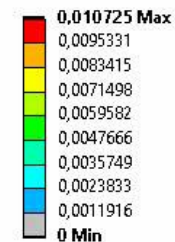
A vizsgálat során a robbanótöltet hatására kialakuló hőmérsékletmező és várható deformáció látható a videókon.

A kritikus rész az alsó letörés környezetében van jelen.

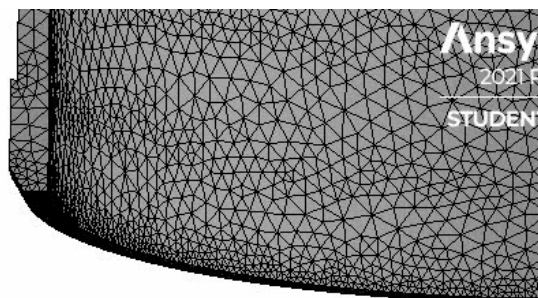
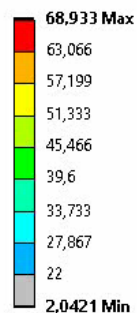
A: Transient Thermal
Temperature
Type: Temperature
Unit: °C
Time: 1, s



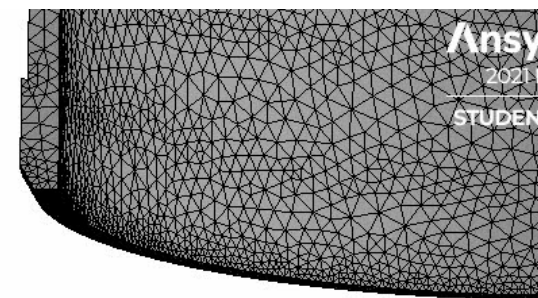
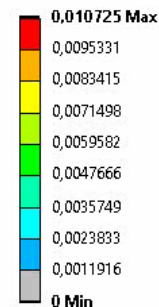
B: Static Structural
Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: mm
Time: 1, s



A: Transient Thermal
Temperature
Type: Temperature
Unit: °C
Time: 1, s



B: Static Structural
Total Deformation
Type: Total Deformation
Unit: mm
Time: 1, s



A maximális megengedhető deformáció radiális irányban 0,2 mm. Ennél nagyobb érték esetén a dugattyú beleszorul a rakétatestbe.

Polárkoordináta-rendszerben vizsgálva megállapítható, hogy a deformáció bőven a megengedhető tartományban van.

A vizsgálat rámutat arra, hogy a robbanó töltet hatására a dugattyú nem fog beleszorulni a rakétatestbe.

B: Static Structural
Directional Deformation
Type: Directional Deformation(X Axis)
Unit: mm
Coordinate System
Time: 1, s

