

# Alumínium csomagolóeszközök (aeroszolos palackok) gyártásának fejlesztése

GINOP-2.2.1-15-2017-00035



**MISKOLCI**  
EGYETEM  
UNIVERSITY OF MISKOLC



## A projekt célkitűzése

A siroki székhelyű Mátrametál Kft. a Miskolci Egyetemmel együttműködve technológiai fejlesztést kívánt megvalósítani, amelynek célja az alumínium csomagolóanyagok gyártásának továbbfejlesztése, a jelenlegi gyártástechnológiában fennálló problémák kiküszöbölése, az alakíthatóság fokozása és az alumínium csomagolóeszköz piac által igényelt új típusú aeroszolos palackok gyártásának kidolgozása.

Ezen célkitűzések megvalósítása érdekében szükséges a jelenleg rendelkezésre álló technológiai, szerszámozási és alakító berendezés park fejlesztések megvalósítása, a piaci igényeknek való fokozott megfelelés és a gyártási volumen növelése érdekében. A fejlesztési feladat és az azt támogató intenzív K+F tevékenység eredményeként jelentős termékstruktúra bővítés valósítható meg, amellyel az eddigi hagyományosnak tekinthető palack kialakítási típusok mellett a megrendelői igényeket jobban kielégítő, új formavilágú aeroszolos palackok gyártása valósítható meg.

A fejlesztés további lényeges célkitűzése az aeroszolos palackgyártás technológiájának a képlékenyalakítás elméleti alapjaira épülő olyan továbbfejlesztése, elsősorban korszerű numerikus modellezési módszerek alkalmazásával mind a technológiai folyamatokhoz, mind pedig a szerszámtervezéshez, amelyek megbízhatóan támogatják a technológiai és gyártásfejlesztési döntéseket és az ezek megvalósításához szükséges beruházások előkészítését.



## A projekt adatai

Projekt címe: Alumínium csomagolóeszközök (aeroszolos palackok) gyártásának fejlesztése

Projekt azonosítószáma: GINOP-2.2.1-15-2017-00035

A Felhívás kódszáma: GINOP-2.2.1-15 K+F versenyképességi és kiválósági együttműködések

(Fő)kedvezményezett neve: Mátrametál Fém csomagolóeszköz Gyártó és Értékesítő Kft.

Projektvezető: Kovács Tibor

Konzorciumi partner: Miskolci Egyetem

Projektvezető: Dr. Lukács Zsolt

Projekt kezdési dátuma: 2017. október 01.

Projekt befejezési dátuma: 2019. május 31.

Konzorciumi partnerek és a támogatás összege:

Konzorciumi partner	Megítélt támogatás	Saját forrás	Összesen
Mátrametál Kft.	317.475.499,- Ft	280.133.019,- Ft	597.608.518,- Ft
Miskolci Egyetem	297.883.000,- Ft	0,- Ft	297.883.000,- Ft
Összesen:	615.358.499,- Ft	280.133.019 – Ft	895.491.518,- Ft



## A projekt szakmai területeinek egymásra épülése

A projekt szakmai célkitűzéseként megfogalmazott technológiai fejlesztés alapfeltétele volt, hogy megismerjük a Mátramétál Kft. jelenlegi technológiai tervezési gyakorlatát, a technológiát megvalósító szerszámok tervezési és gyártási lépéseit. Ennek eredményeként a projekt szakmai területei és azok egymásra épülése a következő:

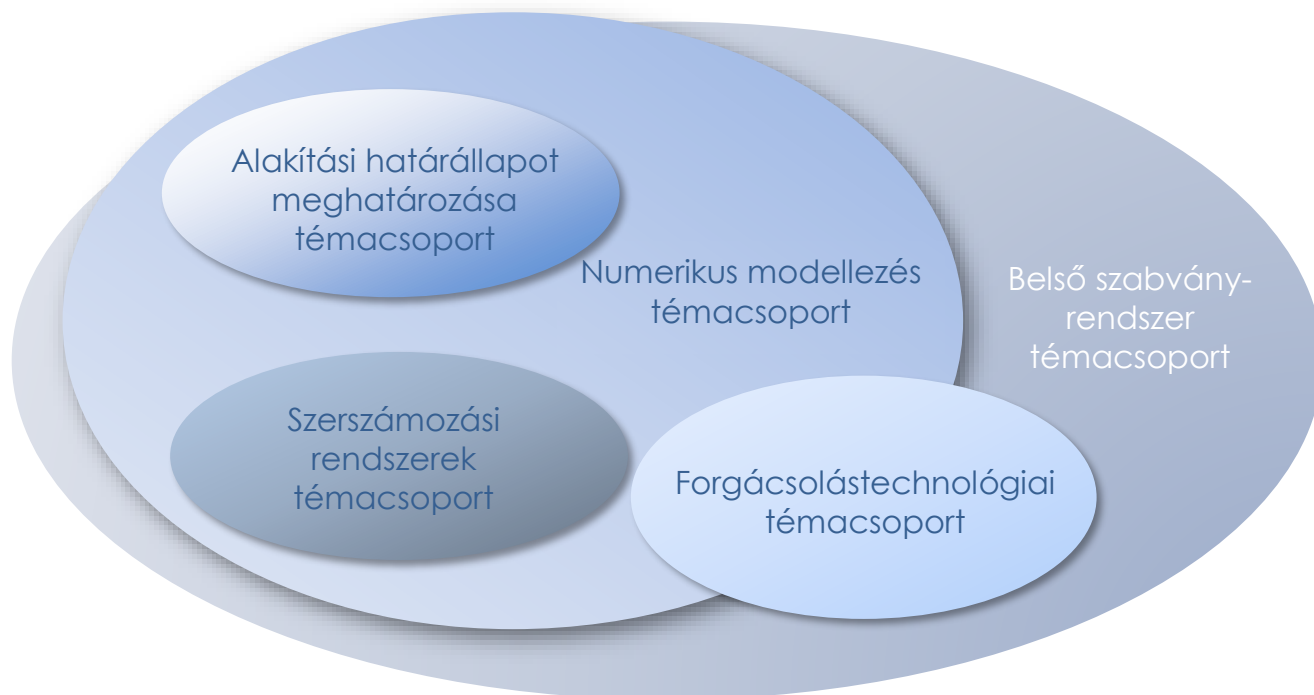
Az új formavilágot alapjaiban behatárolja az aeroszolos palackok alakíthatósági határállapota, ennek megismerése ezért elengedhetetlen.

Az aeroszolos palackok alakjait a technológiai tervezés eredményeként előállt szerszámok valósítják meg. Ezért a szerszámrendszerek tervezési és gyártási lépéseinek elvei, és azok új formavilágok felé történő kiterjesztése fontos eleme volt a kutatásnak. A folyamatos termelés miatt a tényleges fizikai kísérletek végzése meglehetősen korlátozott volt. Ezért a gyártási folyamat során lejátszódó jelenségeket numerikus modellezéssel vizsgáltuk.

Az aeroszolos palackok gyártási folyamata során, határozott élgeometriával rendelkező szerszámok forgácsolási műveleteket is végeznek. Az itt lejátszódó folyamatok hatással vannak a végtermék minőségére. Ezen technológiai lépést a forgácsolástechnológiai témacsoport vizsgálta.

A kutatás eredményei akkor használhatóak a tervezés és gyártási folyamatban, ha a tervezés során több évtizede felhalmozott tapasztalatok, kiegészítve a kutatás során megismert új összefüggésekkel egy belső szabványrendszerben egyértelműen dokumentáltak. Ezért az egyes témacsoportok eredményeit és a vállalat több évtizedes gyakorlatát a belső szabványrendszer témacsoport foglalta össze.





**Megvalósítók száma: 59**

- Oktató-kutató: 41
- Kutatási segéd személyzet: 18



# Alakítási határállapot meghatározása

Dr. Kovács Péter Zoltán

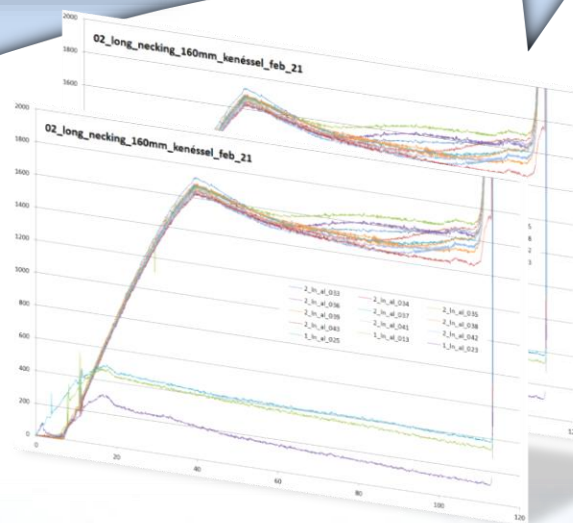
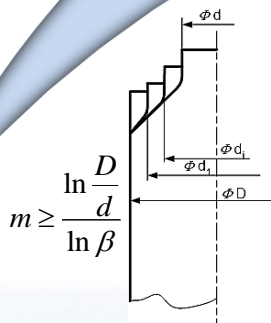
- Az „alakítási határ” szűkíti a formavilág sokszínűségét
- Hol van a határállapot az egyes geometriai kialakításoknál
- Milyenek lehetnek az új alakok



Alakítási határállapot fizikai mérése vizsgálókészülékben

Technológiai tervezés a klasszikus irodalmi elméletekre támaszkodva:

- Malov
- Rudmana
- Popov

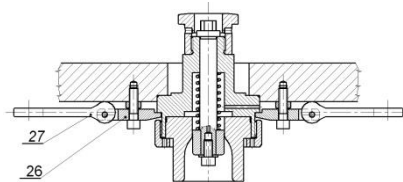
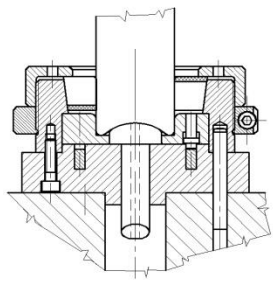




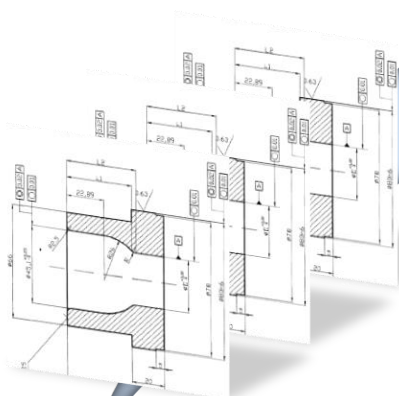
# Szerszámozási rendszerek

Dr. Gál Gaszton

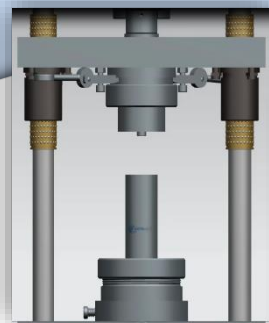
- Jelenleg milyen elvek és belső szabványok mentés történik a szerszámok kialakítása
- Ezek az elvek kiterjeszhetők más formavilágú palack kialakításokra
- Prototípus szerszámok tesztelése nem üzemi körülmények között



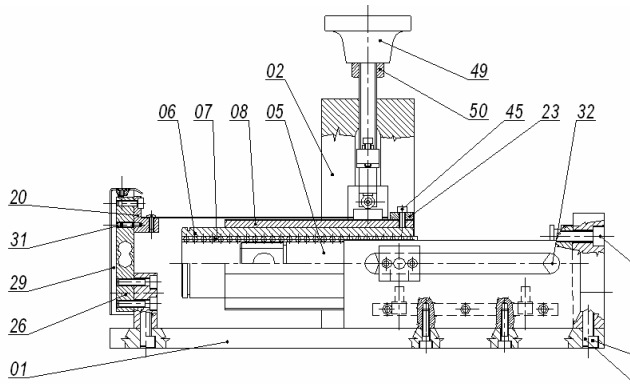
Fizikai alakítási kísérletek  
elvégzésére alkalmas  
készülék tervezése



Jelenlegi szerszámozás  
elemző áttekintése

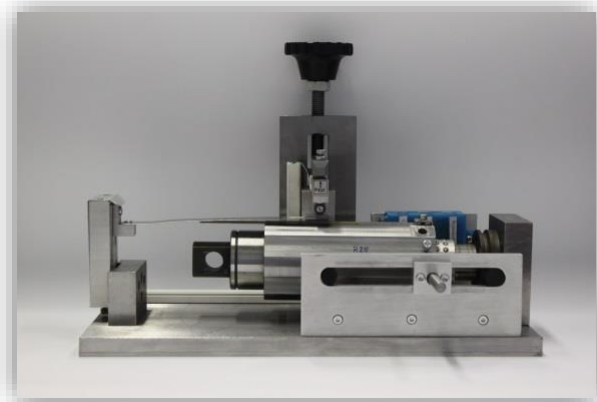


Súrlódási tényező fizikai  
mérésére vizsgáló készülék  
tervezése, gyártása



Kifejezetten az aeroszolos palackok  
külső és belső felületén történő  
súrlódási tényező meghatározása  
céljából egy egyedi mérőkészülék  
tervezését és legyártását végeztük  
el. A készülék a mérés-adatgyűjtést  
számítógépi algoritmus  
segítségével végzi.

Prototípus gyártás



# Szerszámozási rendszerek

Dr. Gál Gaszton

Anyagmegválasztás, károsodás elemzés – Dr. Koncsik Zsuzsanna

Üzemeltetés során nyert információk:  
karbantartás, károsodás elemzés

optimalizálás



SZERSZÁMANYAG  
MEGVÁLASZTÁSA

Károsodott folyató tűske vizsgálata



Hőkezelés – Dr. Kuzsella László

Célja:

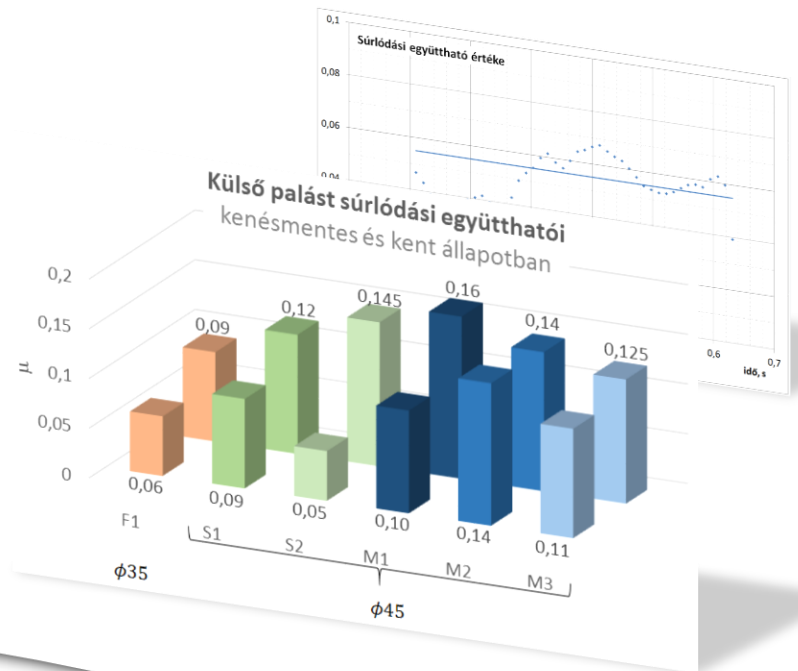
Hőkezelési paraméterek optimalizálása,  
különböző a Mátrametal által használt  
szerszámacélok esetén a Mátrametal  
hőkezelési gyakorlatának tekintetében



## Súrlódási tényező mérése - Dr. Marosné dr. Berkes Mária



A súrlódási együttható meghatározás az adott tribológiai rendszer tekintetében, fontos bemeneti paramétert szolgáltat a numerikus vizsgálatokhoz



Kivitelezése:

Műszerezett  
hárompontos hajlító  
vizsgálat



Hasznosíthatósága:

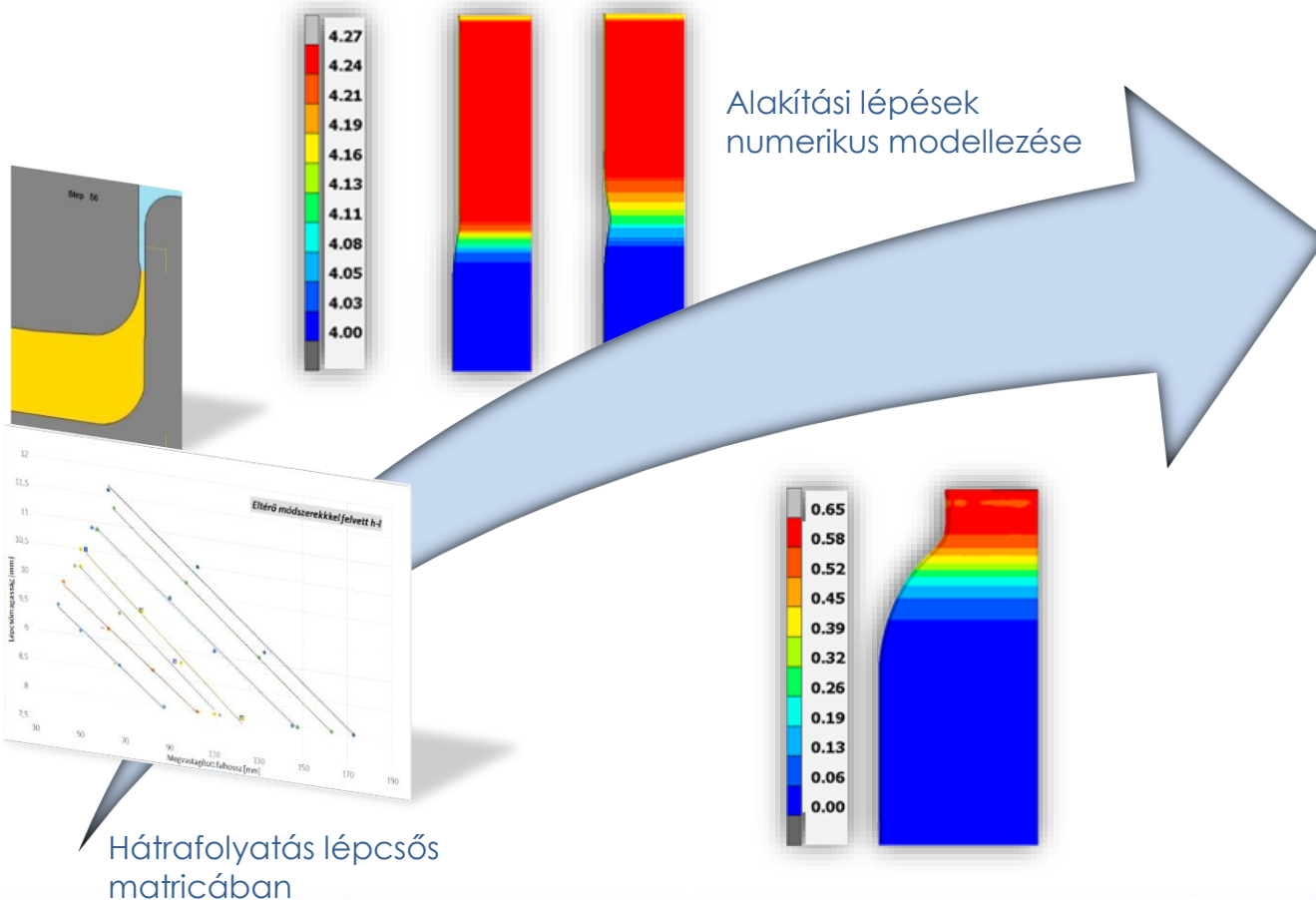
Azonos anyagminőségek esetén, sokkal kedvezőbb technológiai (keménység, szívósság) tulajdonságok biztosítása



# Numerikus modellezés

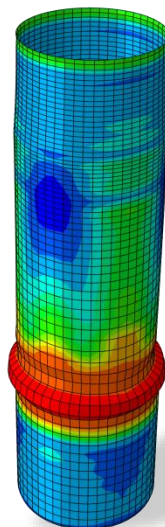
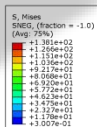
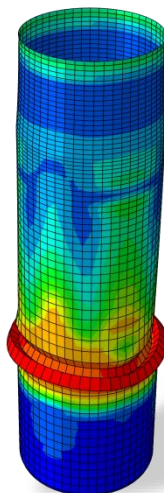
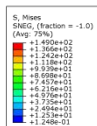
Prof. Dr. Krállics György

- A mérnöki tervezés számára készítünk eszközt, a gyors és megbízható elemzéshez, segítve a műszaki és gazdasági döntések megalapozott meghozatalát.



Hátrafolyatás lépcsős matricában





Az aeroszolos palackgyártás egy többlépéses gyártási folyamat.

A modellezés során arra törekszünk, hogy ezt a folyamatot, ami az alakító gép, szerszám, alakítandó anyag és speciális felületi réteg kölcsönhatása a matematika eszközeivel, valamely programnyelv segítségével számítógépes algoritmussá formáljuk és számítógépi programok segítségével futtassuk, előállítva a virtuális gyártást.

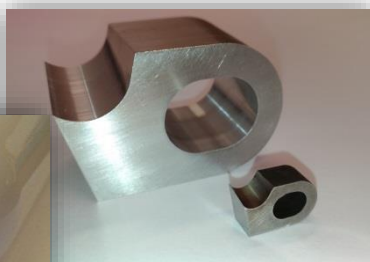
A számított és mérhető mennyiségek eltérésének a minimalizálása eredményezte azt, hogy fizikailag nem mérhető esetekre is kiterjesszük a virtuális gyártást, amely alapján új termékek tervezését tudjuk elvégezni.



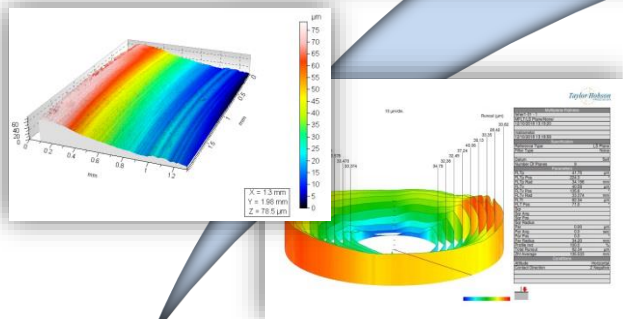
# Forgácsolástechnológia

Dr. Maros Zsolt

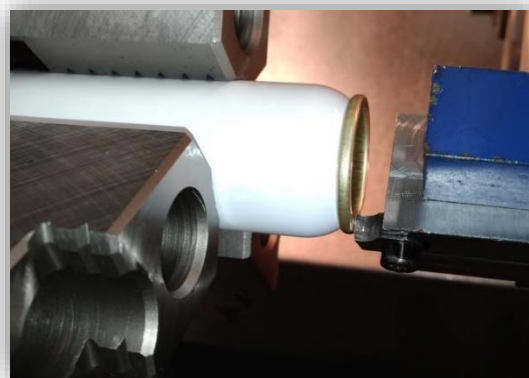
- A palackgyártás során forgácsoló műveletek (pl. peremesztergálás, méretre vágás, hosszesztergálás) is szükségesek a megfelelő geometria kialakításához
- Vizsgálatainkban az ún. peremesztergálás során felmerülő problémák (kellemetlen alakú forgács, pontossági problémák) vizsgálatát tűztük ki célul.



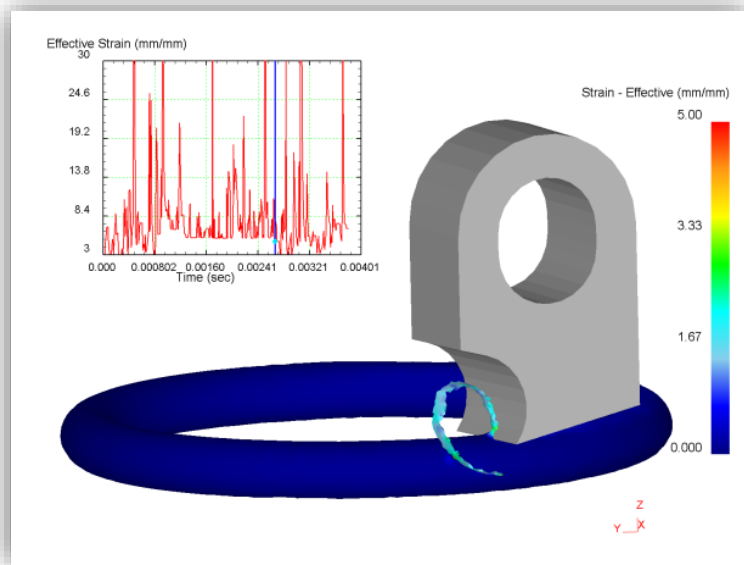
Záróperem kísérleti forgácsolása



Peremesztergált felület topográfiai vizsgálata



Forgácsolási kísérletek numerikus modellező alkalmazás segítségével



Megállapítások, javaslatok:

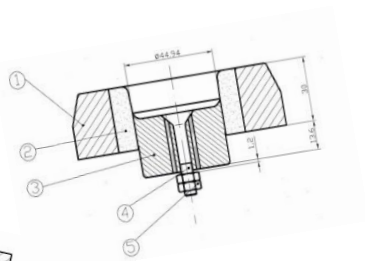
- A forgácsolás során az előtoló sebesség hatása nehezen állapítható meg, hiszen a szerszám az alakító fej lassulásakor még forgácsol.
- A forgácsoló sebesség növelésével a forgácstörés javul, rövidebb forgács keletkezik, a beállítható legnagyobb sebességet célszerű alkalmazni.
- A szerszám anyaga és élgeometriája megfelelő az alumínium anyag forgácsolásához.
- A perem alakhibáját elsősorban a szerszám geometriai pontossága határozza meg, ezért rendkívül fontos a forgácsoló betét előírt pontosságú gyártása



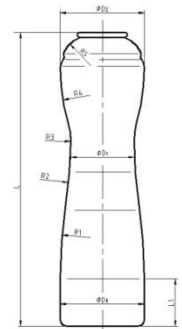
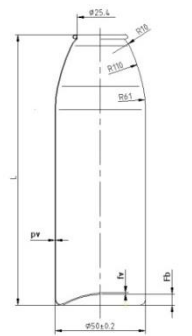
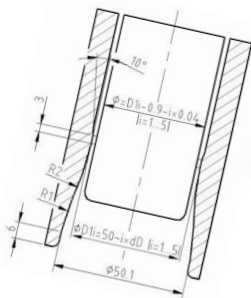
# Belső szabványrendszer

Szilágyiné dr. Biró Andrea

- A palackgyártás során használt szerszámok tervezése során végrehajtandó lépések „fejben” léteznek
- A gyártási folyamat optimalizálása a termelés folyamatossága mellett nem megvalósítható



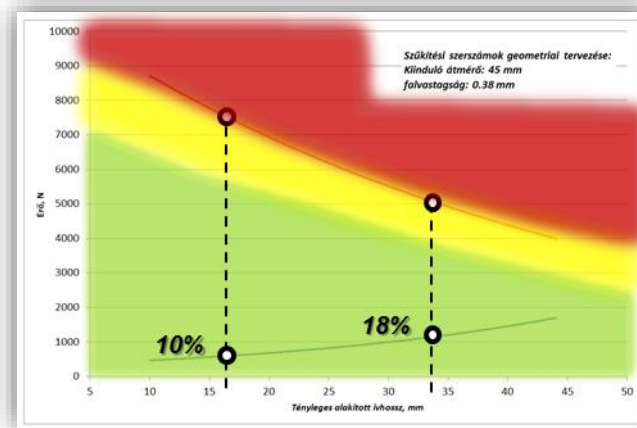
Tervezési lépések elemzése  
Tervezési irányelvek és  
empirikus lépések  
azonosítása



Designelemek – termékskála  
Egyedi termék egyedi szerszámok



Gyártási folyamat optimalizálása  
 Tervezési nomogramok  
 Gyártástechnológiai ajánlások



Eredmények:

- A vállalat fejlesztői által végzett tervezői munka lépései és irányelvei dokumentáltak
- A projektben végzett kutatómunka eredményeképpen több technológiai lépés optimalizálható
- Szabvány = A vállalatnál eddig alkalmazott tervezési folyamat leírás + projekteredmények beépítése

Mátrametal

**Kivétel:**  **Palack átmérő:**

**Palackmagasság:**

**Tárcsaátmérő:**

**Számítási alap**

Kivétel:	12	15	18
<b>Ívelt normál</b>	Fal: 0,36	0,36	0,36
<b>Palackátmérő:</b>	Fenek: 0,6	0,7	0,8

25 mm

**Tárcsamagasság**

	Alsó tőrés	Közép érték	Tőrés 75%-a	Felső tőrés
12 bar	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
15 bar	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
18 bar	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>



## Kísérleti fejlesztés

Kovács Tibor

- Már középtávon is megérheti a K+F ráfordítás,
- Az innováció nem jelent piaci előnyt, de hiánya hátrányt eredményez.



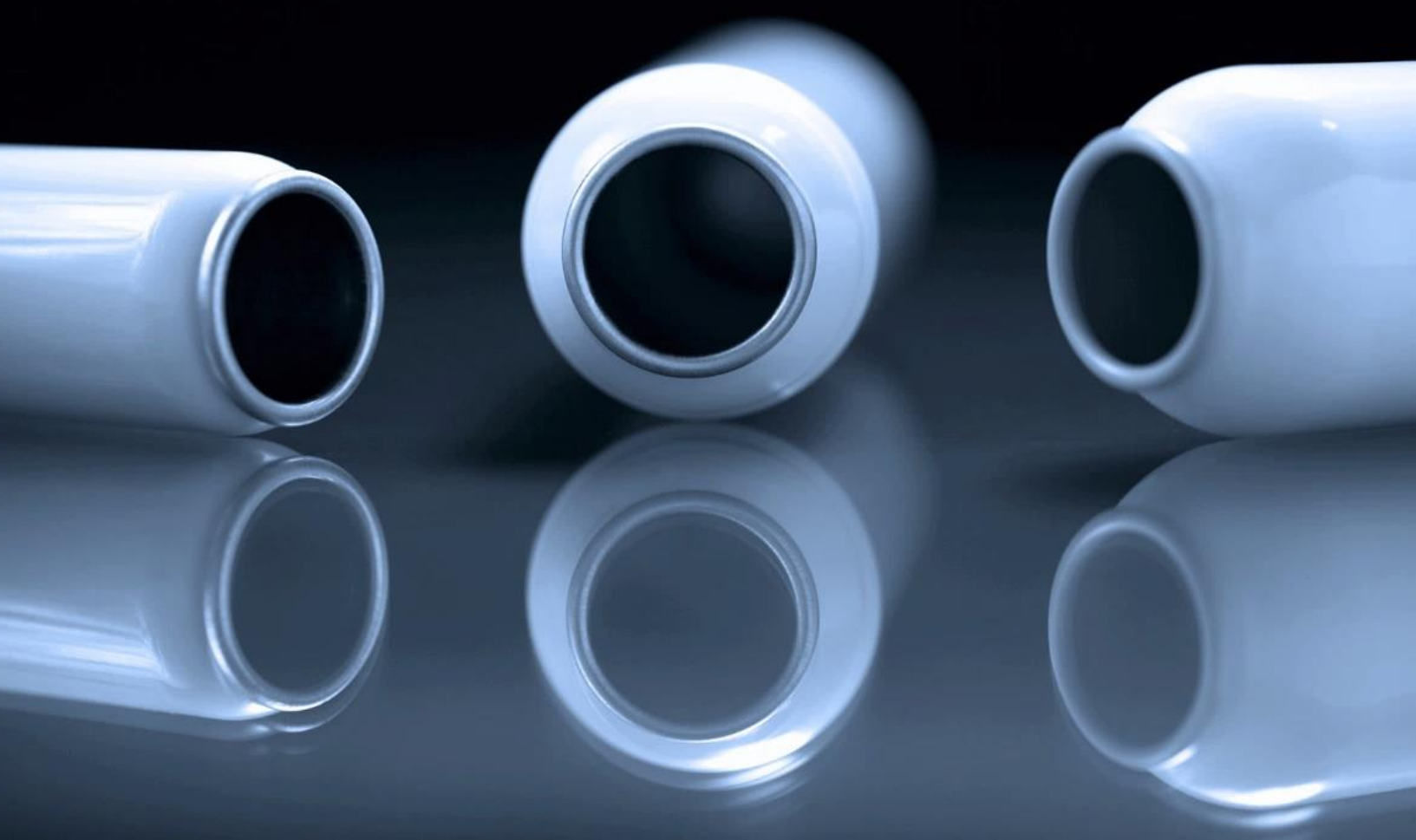
Az eszközbeszerzést követően valósulhatott meg a kidolgozott módszerek ellenőrző vizsgálata. A vizsgálati eredmények alapján a modellek pontosítása vált szükségessé, amelyben elméleti képlékenységtani módszereket és a végelemes modellezést alkalmaztunk. Ehhez fontos visszacsatolást jelent a gyártás, a kifejlesztett eljárások és a kifejlesztett szerszámok, szerszámkészletek kipróbálása, az eredmények elemzése.





N40.2 AREOSOL PALACK NYAKBEHÚZÓ GÉP





**MISKOLCI**  
EGYETEM  
UNIVERSITY OF MISKOLC



Bővebb információ: <http://projekt.matrametal.hu>

© 2019 WwW.MyPage.Hu

**SZÉCHENYI** 2020

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Strukturális  
és Beruházási Alapok



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**