

<b>Autori:</b>	Igor Kostolný, Roman Koleňák
<b>Názov originál:</b>	Solderability of aluminium metal-ceramic composite with metal or ceramics by a direct flux-free process
<b>Názov preklad:</b>	Spájkovateľnosť hliníkového kovokeramického kompozitu s kovom alebo keramikou priamym beztavivovým spôsobom
<b>Jazyk monografie:</b>	anglický
<b>Druh monografie:</b>	vedecká
<b>Vydavateľské údaje:</b>	1. vyd. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o., 2021. 100 s. ISBN 978-80-7380-837-2.

### **Anotácia:**

Spájkovanie kovokeramického kompozitu bez použitia taviva je v súčasnosti technológia, ktorá ponúka celý rad výhod. Okrem vysokej úspory finančných prostriedkov za tavivo, technológia poskytuje vylúčenie ďalších nežiadúcich javov ako kontaminácia materiálov tavivom a s tým spojená absencia čistenia spojov. Hlavným problémom je zabezpečenie zmäčavosti týchto materiálov, ktoré sú kvôli povrchovému oxidu spájkami nezmáčateľné. Rozrušenie tejto vrstvy je možné realizovať rôznymi spôsobmi. Jedným z najčastejšie používaným spôsobom je technológia spájkovania ultrazvukom. Dôležitým faktorom je použitie spájkovacej zliatiny, ktorej chemické zloženie predpokladá reakciu s povrchom kompozitného materiálu. Tieto reakcie môžu mať za následok tvorbu intermetalických fáz s kovovou zložkou kompozitu. Tieto fázy sú krehké a tvrdšie ako kovová zložka a môžu spôsobovať trhliny a necelistvosti medzi spájkou a kompozitom. V tejto práci je študovaná mikroštruktúra spojov na rozhraní spájka/substrát. Spájkovanie je realizované spájkami na báze Zn s prídavkom ďalších prvkov pre zlepšenie vlastností spoja. Sledovaním mikroštruktúry spojov bolo zo strany kompozitného materiálu jasne vidieť rozpúšťanie Al v Zn. To malo za následok pohyb častíc  $Al_2O_3$  z kompozitného materiálu smerom do objemu spájky. Pevnosť je posudzovaná meraním pevnosti spojov v šmyku. Najpevnejší spoj bol dosiahnutý pri použití spájky ZnAl5. Priemerná hodnota pevnosti tohto spoja bola 147,5 MPa. Najnižšiu priemernú hodnotu vykazoval spoj so spájkou ZnIn10Mg1 – 16,5 MPa. Prídavok In v Zn spájke má teda za následok výrazné zníženie pevnosti spojov.

### **Obsah:**

#### **ÚVOD**

- 1. Kovokeramické kompozity**
- 2. Problematika mäkkého spájkovania hliníkových kompozitov beztavivovým spôsobom**
  - 2.1 Povrchové napätie
  - 2.2 Zmäčavosť
  - 2.3 Roztekavosť
  - 2.4 Difúzne procesy
  - 2.5 Erózia
  - 2.6 Prehľad základných spájkov pre mäkké spájkovanie hliníkových kompozitov
- 3. Problematika spájkovania keramických materiálov**
  - 3.1 Tepelná rozťažnosť spájkovaných spojov keramika – kov
  - 3.2 Aplikovateľné metódy mäkkého spájkovania kovokeramických kompozitov s kovmi alebo keramikou beztavivovým spôsobom

- 3.2.1 Spájkovanie pomocou ultrazvuku
  - 3.2.2 Spájkovanie v peci
  - 3.2.3 Spájkovanie laserovým lúčom
  - 3.2.4 Spájkovanie elektrónovým lúčom vo vákuu
- 4. Experimentálne spájkovanie hliníkového kompozitu  $AlAl_2O_3$  s meďou, hliníkom a keramikou  $Al_2O_3$**
- 4.1 Výber mäkkých spájkovacích zliatin
  - 4.2 Výber technológie spájkovania beztavivovým spôsobom
- 5. Analýza rozhraní spájkovaných spojov**
- 5.1 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnAl_5 / Cu$
  - 5.2 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnAl_6Ag_6 / Cu$
  - 5.3 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnIn_{10}Mg_1 / Cu$
  - 5.4 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnAl_5 / Al7075$
  - 5.5 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnIn_{10}Mg_1 / Al7075$
  - 5.6 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnAl_6Ag_6 / Al7075$
  - 5.7 Analýza spoja  $AlAl_2O_3 / ZnAl_6Ag_6 / Al_2O_3$
- 6. Šmyková pevnosť spájkovaných spojov**
- 7. Analýza lomových plôch**
- 8. Diskusia**
- Záver**