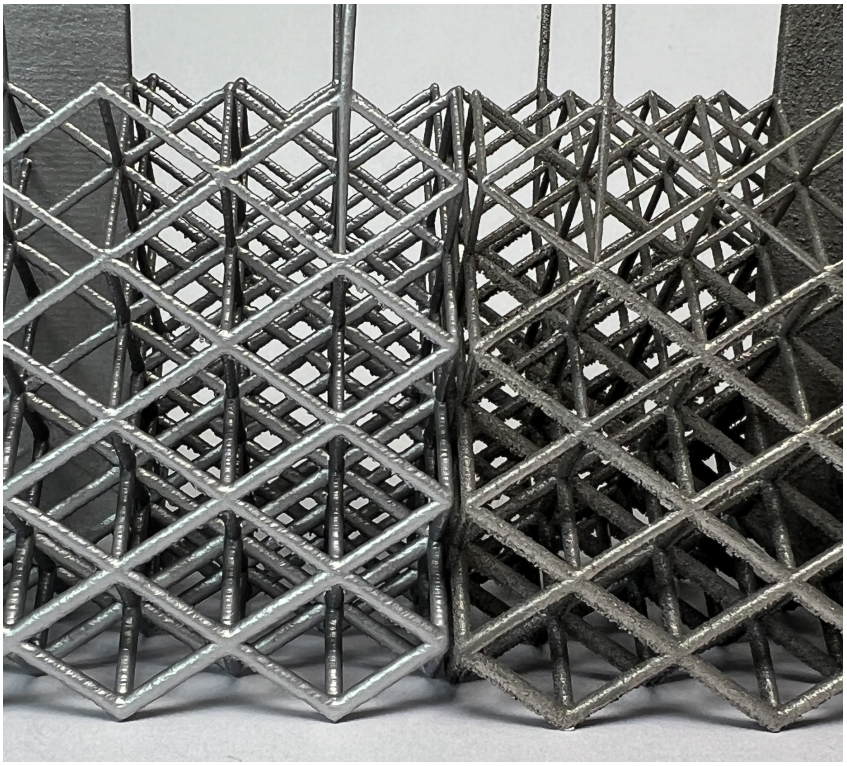
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta strojního inženýrství

Elektrochemické leštění povrchu aditivně vyráběných kovových dílů



Apollo ID: 188455

Datum: 23.4.2024

Typ výsledku: Z - Ověřená technologie

Autoři: Ing. Matúš Schäffer, Ing. Tomáš Klempa, Ing. Radek Vrána, Ph.D., Ing. Lenka Klakurková, Ph.D., Ing. Michaela Remešová, Ph.D., Ing. Ondřej Vaverka, Ing. Martin Malý, Ph.D., doc. Ing. Daniel Koutný, Ph.D.

Technický popis:

Technologie realizuje elektrochemické ošetření dílů vyráběných aditivní výrobou z nerezové oceli 316L a hliníkové slitiny AlSi10Mg. Technologie je navržena pro malosériovou průmyslovou výrobu dílů do 0,5x0,5x0,5 m. Proces cílí na tenkostěnné tvarové díly (0,4-1,0 mm), komponenty s vnitřními kanály (3,0-10,0mm) a prostorové struktury z tenkých prutů (0,6-1,5 mm).

Základní technické parametry
Hliníková slitina AlSi10Mg
-Specifickými výrobními parametry LPBF procesu a navazujícím elektrochemickým zpracováním bylo dosaženo drsnosti povrchu Ra 5,4 µm pro tenké stěny, Ra 3,5 µm pro vnitřní plochy kanálů, Ra 5,17 µm pro BCC struktury. Drsnost povrchu byla vůči povýrobnímu (as-built) stavu průměrně snížena o 58% v případě tenkých stěn, o 65% v případě vnitřních kanálů, o 66% v případě BCC struktury.
-U žádného z tvarových prvků nebylo snížení drsnosti povrchu po ECH procesu menší než 50%.
Nerezová ocel AISI 316L
-Specifickými výrobními parametry LPBF procesu a navazujícím elektrochemickým zpracováním bylo dosaženo drsnosti povrchu Ra 3,2 µm pro tenké stěny, Ra 2,9 µm pro vnitřní plochy kanálů, Ra 2,7 µm pro BCC struktury. Drsnost povrchu byla vůči povýrobnímu (as-built) stavu průměrně snížena o 76% v případě tenkých stěn, o 67% v případě vnitřních kanálů, o 65% v případě BCC struktury.
-U žádného z tvarových prvků nebylo snížení drsnosti povrchu po ECH procesu menší než 50%.

Způsob realizace
Díly ověřené technologie byly vyrobeny aditivním způsobem pomocí procesu laserové fúze práškového lože (Laser Powder Bed Fusion - LPBF) resp. technologií selektivního laserového tavení (Selective Laser Melting - SLM). Díly z hliníkové slitiny AlSi10Mg byly následně tepelně zpracovány. Nakonec byl povrch dílů z obou materiálů zpracován elektrochemickým procesem.

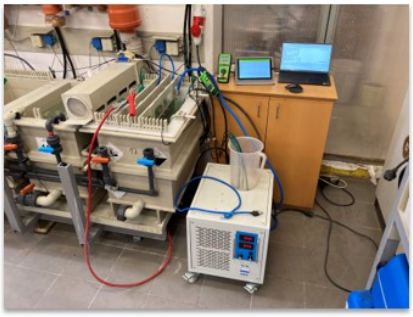
Výsledky zkoušek, použití
Drsnost povrchu pro hliníkovou slitinu AlSi10Mg byla testována v laboratoři VUT FSI (Technická 2896/2, 616 69 Brno) a pro nerezovou ocel 316L byla testována v laboratoři ONE3D s.r.o. (Aditivní 1443/1, 789 85 Mohelnice). Výsledky měření jsou shrnuty v měřicích protokolech, které jsou přílohou závěrečné zprávy z řešení projektu FW03010160.

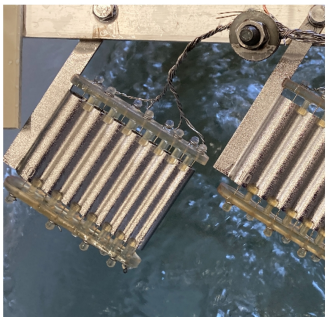
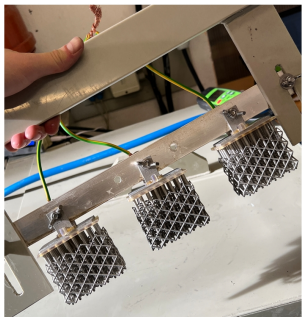
Vazba na projekt
Povrchové úpravy velmi tenkých struktur realizovaných pomocí 3D tisku kovů, FW03010160

Umístění
LARS Chemie, spol s r.o., Radlas 94/5, Brno 602 00

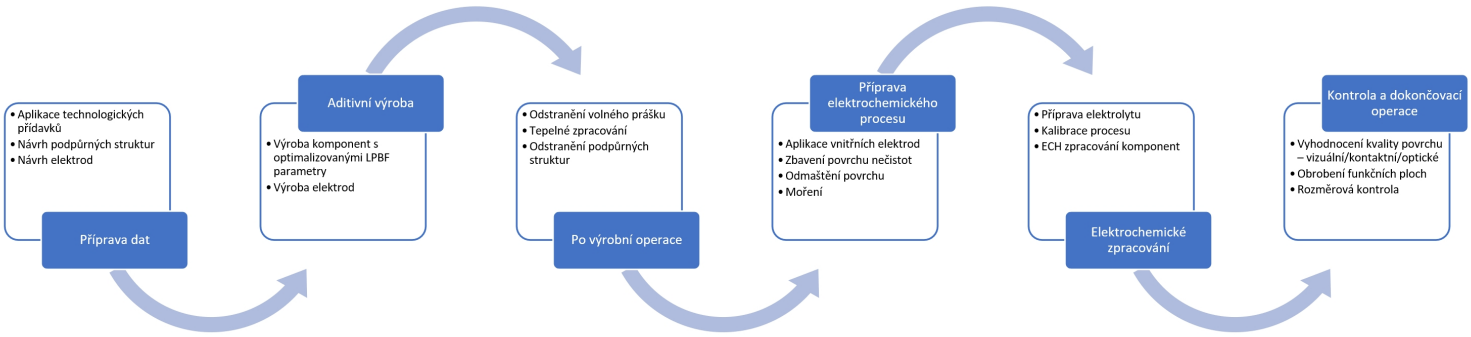
Kontaktní osoba
Ing. Radek Vrána, Ph.D., doc. Ing. Daniel Koutný, PhD.

Fotografická dokumentace



Funkční schéma



Prohlašuji, že popsaný výsledek naplňuje definici uvedenou v Příloze č. 2 Metodiky hodnocení výsledků výzkumu, experimentálního vývoje a inovací pro rok 2024, a že jsem si vědom důsledků plynoucích z porušení § 14 zákona č. 130/2002 Sb. (ve znění platném od 1. července 2009). Prohlašuji rovněž, že na požádání předložím technickou dokumentaci výsledku.