

Innowacyjny stop aluminium serii 5XXX do technologii przyrostowych

Wynalazek to składy stopów aluminium serii 5XXX do przetwarzania metodami wytwarzania przyrostowego—pot. metodami druku 3D. Wynalazek zgłoszono do ochrony patentowej w Urzędzie Patentowym RP pod nr P.448441.

Twórcy wynalazku: dr inż. Wojciech Stopyra, dr inż. Iryna Smolina, mgr inż. Marcin Kasprowicz, dr inż. Karol Kobiela, mgr inż. Michał Karoluk, dr inż. Konrad Gruber, mgr inż. Emilia Grochowska.



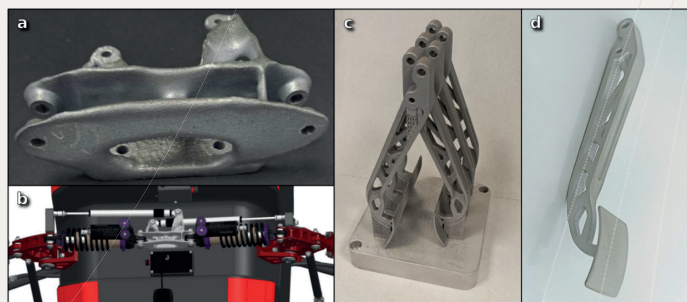
SZCZEGÓŁY TECHNICZNE

Istota wynalazku to stop aluminium o wagowym składzie: 3-4% magnez, 2-3% tantal, 0-1% krzem, 0-0,35% chrom, 0-0,45% żelazo (AlMg3.5Ta2.5).

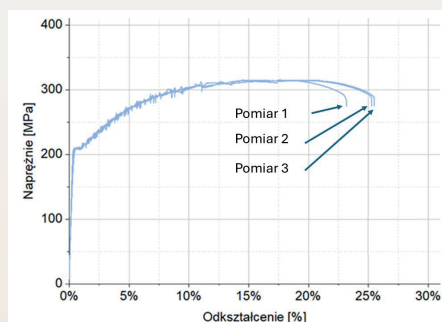
Stop może być przygotowany w konwencjonalnych procesach metalurgicznych, np. metodą atomizacji gazowej, a także jako mieszanina proszków stopu bazowego i tantalu. Mikrostruktura takich stopów składa się z osnowy na bazie pierwiastków stopowych oraz wydzielen Al3Ta i/lub drobnodispersyjnych cząstek tantalu, jeżeli stop przygotowany w postaci mieszaniny proszków.

W ramach prac B+R wytworzono przykładowe części z opracowanego stopu aluminium. Prace wykonano na urządzeniu firmy Nikon SLM Solutions – SLM 280 2.0. Części demonstracyjne to pedał hamulca do samochodu osobowego oraz mocowanie amortyzatorów i potencjometrów do bolidu klasy Formuła Student.

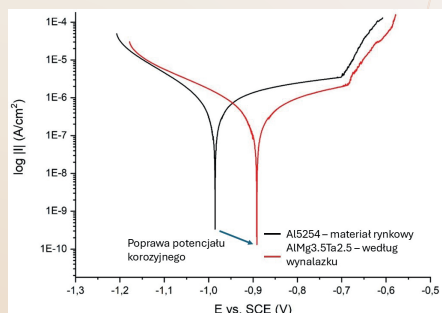
W ramach badań aplikacyjnych określono również własności stopu takie jak wytrzymałość na rozciąganie (ASTM E8/E8M-22) oraz potencjał korozyjny (ASTM G67-04), których wyniki przedstawiono na wykresach poniżej.



Rys. 1. Element ze stopu wg wynalazku **a, b**) mocowanie amortyzatorów bolidu klasy Formuła Student (według opracowania mgr inż. Jan Konior); **c, d**) zoptymalizowany pedał hamulca (według opracowania inż. Wiktor Marek Nocoń).



Rys. 2. Wynik badań statycznej próby wytrzymałościowej elementu ze stopu wg wynalazku, dla 3 pomiarów.



Rys. 3. Wynik badań korozyjnych elementu ze stopu wg wynalazku via element ze stopu bazowego.



ZASTOSOWANIA

Stop aluminium serii 5XXX, w szczególności wg wynalazku ma zastosowanie w technikach przyrostowych, w tym do wytwarzania produktów o podwyższonej odporności korozyjnej oraz wydłużeniu na rozciąganie. Stop ten sprawdzi się przy wytwarzaniu części pracujących bezpośrednio w warunkach wody morskiej jak i w pasie nadmorskim (przemysł stoczniowy, energetyczny) jak i na elementy konstrukcyjne w innych zastosowaniach - np. przemysł lotniczy, samochodowy.



INNOWACYJNOŚĆ

> Zwiększona wytrzymałość na rozciąganie.

Produkty (części) otrzymane ze stopu wg wynalazku (AlMg3.5Ta2.5), w stosunku do innych rynkowych stopów aluminium stosowanych w wytwarzaniu przyrostowym z proszków metali np. ScAlmloy (13%), AlSi10Mg (12%), AMALLOY3D.7 (3,7%), charakteryzują się znacznie wyższym wydłużeniem rejestrowanym podczas statycznej próby rozciągania.

> Zwiększona odporność na korozję.

Stop (AlMg3.5Ta2.5) wykazuje również spadek wartości potencjału korozyjnego E_{corr} [mV] do 90% wartości bazowej stopu aluminium 5254 (AlMg3.5), który to znany jest ze swojej odporności korozyjnej.

Wynalazek został opracowany w ramach projektu pt. "Stopy nowej generacji na osnowie aluminium przetwarzane w procesie laserowej technologii przyrostowej do zastosowań przemysłowych" (AddAluMat) w ramach programu Lider XII finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (LIDER/24/0117/L-12/20/NCBR/2021).