دانشکده مهندسی مکانیک

بررسی اثر کسر حجمی فاز تقویت کننده بر خواص کششی کامپوزیت Al6061/SiC به روش اکستروژن گرم

نگارش:

محمد رضا ستاری

اساتید راهنما : دکتر محمد رنجبران - دکتر محمود فرهادی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته مهندسی متالورژی گرایش شناسایی و انتخاب موادمهندسی

فروردین 1391

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اياك نعبد واياك نستعين اهدنا الصراط المستقيم
صراط الذين انعمت عليهم غير المغضوب عليهم
ولا الضالين

چکیده

در پژوهش حاضر تأثیر کسر حجمی فاز تقویت کننده و فرآیند اکستروژن بر ریزساختار و خواص کششی کامپوزیت Al6061/SiC مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور ابتدا آلیاژ پایه Al6061 با استفاده از شمش‌های آلومینیم خالص، سیلیسیم، آمیژان‌های Al-50%Mg، Al-10%Cr و میله نازک مسی تهیه گردید. در ادامه، کامپوزیت‌های Al6061/5%SiC، Al6061/10%SiC، Al6061/15%SiC و Al6061/20%SiC از طریق اضافه کردن مقادیر مختلف از ذرات کاربید سیلیسیم و به روش ریخته‌گری همزدنی تهیه شد. بر روی نمونه‌های کامپوزیتی حاوی کسرهای حجمی متفاوت از فاز تقویت کننده SiC، عملیات اکستروژن داغ صورت گرفت. بررسی‌های ریزساختاری با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی انجام شد. با توجه به نتایج این بررسی‌ها، با افزایش مقدار فاز تقویت کننده کاربید سیلیسیم میزان تخلخل‌ها و حفرات موجود در ریزساختار افزایش یافت. این در حالی است که اعمال فرآیند اکستروژن سبب کاهش میزان تخلخل‌ها و ریزشدن فاز تقویت کننده شد. به منظور بررسی اثر مقدار SiC و فرآیند اکستروژن بر خواص کششی کامپوزیت مورد آزمایش، از دو پارامتر استحکام کششی نهایی (UTS) و میزان ازدیاد طول تا لحظه شکست (El.%) استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد که افزودن کاربید سیلیسیم تا 5 درصد وزنی به کامپوزیت اولیه سبب افزایش استحکام کششی نهایی کامپوزیت می شود. از سوی دیگر به دلیل ترد بودن ذاتی این فاز، افزودن آن در تمام مقادیر به کامپوزیت موجب کاهش انعطاف پذیری آن میشود. اعمال فرآیند اکستروژن به دلیل افزایش پیوستگی ذرات فاز تقویت کننده به زمینه، موجب بهبود خواص کششی کامپوزیت شد. نتایج شکست‌نگاری نیز نشان داد که افزایش مقدار کاربید سیلیسیم شکست نمونه را به سمت شکست ترد و اعمال فرآیند اکستروژن سبب نرم‌تر شکسته شدن کامپوزیت میشود.

کلید واژه : کامپوزیت زمینه آلومینیم، ذرات کاربید سیلیسیم، فرآیند اکستروژن، تخلخل، خواص کششی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول :مقدمه	
مقدمه	3
فصل دوم : بررسی مطالعات قبلی	
2- مروری بر منابع	6
2-1- آشنایی با مواد کامپوزیتی	6
2-2- سیستم‌های کامپوزیتی زمینه فلزی	7
2-3- مواد زمینه (Matrix Materials)	8
2-3-1- نقش مواد مورد استفاده در زمینه	9
2-3-2- انواع مواد زمینه	9
2-3-2-1- آلومینیم	10
2-4- خواص فاز دوم و انواع آن در کامپوزیت‌ها	11
2-4-1- خواص فیزیکی و مکانیکی فاز دوم	11
2-4-2- خواص شیمیایی فاز دوم	12
2-4-3- بررسی خواص چند نوع فاز دوم	13
2-4-3-1- مواد آمورف	13
2-4-3-2- مواد پلی‌کریستال	16
2-4-3-3- کربن	17
2-4-3-4- الیاف چند فازی	17
2-4-3-5- ذرات	17
2-5- فرآیندهای تولید کامپوزیت ها	19
2-5-1- روش مستقیم (گردابی)	19
2-5-2- روش ریخته گری ترکیبی	19

عنوان	صفحه

2-5-3- روش ریخته گری کوبشی 20
2-5-4- روش ریخته‌گری گریز از مرکز 20
2-5-5- شکل دهی الکتریکی 21
2-5-6- روش نفوذ بخار 21
2-5-7- نورد 21
2-5-8- روش تزریق در خلاء 21
2-5-9- اکسترود 21
2-5-10- متالورژی پودر 21
2-5-11- اتصال نفوذی (Diffusion Bonding) 23
2-5-12-شکل دهی پودری 21
2-6- انواع پیوندها در فصل مشترک کامپوزیت- تقویت کننده 23
2-6-1- پیوند مکانیکی 23
2-6-2- پیوند شیمیایی 24
2-7- رفتار کششی ذره و تأثیر اندازه ذره بر آن 25
2-8- معرفی فرآیند اکستروژن 27
2-8-1- تأثیر اکستروژن بر ریزساختار 30
2-8-2- تأثیر اکستروژن بر خواص مکانیکی 36
2-8-2-1- استحکام 36
2-8-2-2- انعطاف‌پذیری 40
2-8-2-3- مدول الاستیک 42
3-5- مکانیسم شکست 43

عنوان **صفحه**

فصل سوم

3- روش پژوهش 46

3-1- مواد اولیه و تهیه کامپوزیت اولیه 46

3-2- اعمال فرآیند اکستروژن 48

3-3- متالوگرافی و بررسی ریزساختاری 51

3-4- تعیین خواص کششی 51

3-5- بررسی سطوح شکست 52

فصل چهارم

4- نتایج و بحث 54

4-1- بررسی اثر مقدار فاز تقویت کننده 54

4-1-1- بررسی اثر مقدار SiC بر ریزساختار کامپوزیت Al6061-SiC 54

4-1-2- بررسی اثر مقدار SiC بر خواص کششی کامپوزیت Al6061-SiC 55

4-1-3- بررسی اثر مقدار SiC بر سطوح شکست کامپوزیت Al6061-SiC 57

4-2- بررسی اثر مقدار فاز تقویت کننده به همراه فرآیند اکستروژن 59

4 -2-1- بررسی اثر مقدار SiC و فرآیند اکستروژن بر ریزساختار کامپوزیت Al6061-SiC 59

4-2-2- بررسی اثر مقدار SiC و فرآیند اکستروژن بر خواص کششی کامپوزیت Al6061-SiC ۶۳

4-2-3- بررسی اثر مقدار SiC و فرآیند اکستروژن بر سطوح شکست کامپوزیت Al6061-SiC ۶۶

عنوان **صفحه**

فصل پنجم

5- نتیجه‌گیری 69

عنوان **صفحه**

5-2- پیشنهادها 69

مراجع 70

فهرست جدول‌ها

فصل دوم: مروری بر منابع

جدول 2-1- خواص انواع الیاف شیشه [7] 13

جدول 2-2- مشخصات فیزیکی چند نوع ویسکرز [7] 14

جدول 2-3- خواص فیزیکی چند نوع سیم پلی‌کریستال [11] 16

جدول 2-4- مشخصات ذرات فاز دوم برای ساخت کامپوزیت‌های ریختگی [5] 18

جدول 2-5- محصولات واکنش در فصل مشترک موجود در برخی از کامپوزیت‌های زمینه فلزی [15] 25

جدول 2-6- تأثیر نسبت و دمای اکستروژن بر استحکام کششی کامپوزیت Al6061-SiC (اعداد بر حسب مگاپاسکال است) [31] 40

عنوان **صفحه**

فصل سوم: روش پژوهش

جدول 3-1- ترکیب شیمیایی آلیاژ Al6061 46

فهرست شکل‌ها

فصل دوم: مروری بر منابع

شکل 2-1- مکانیزم VSL برای رشد کریستال سیلیسیم [10]. 16

شکل 2-3- تصویر نمادین از روش مستقیم. 19

شکل 2-4- تصویر نمادین از دستگاه squeeze casting. 20

شکل 2-5- تصویر نمادین از سه مرحله روش متالورژی پودر جهت تولید کامپوزیت Al6061/SiC. 22

شکل 2-6- تصویر میکروسکوپی کامپوزیت Al6061 – 45.8% SiC [14]. 22

شکل 2-7- (a) رفتار کششی کامپوزیت Al 2080 /SiC با تغییر کسر حجمی در اندازه ثابت 5 میکرون، (b) تاثیر اندازه ذره بر رفتار کششی همان کامپوزیت در کسر حجمی ثابت 20% [16]. 27

شکل 2-8- منحنی تغییرات نیرو برحسب جابجایی سنبه در فرآیند اکستروژن؛ A کار لازم جهت پهن شدن شمشال در محفظه، B کار لازم جهت آغاز تغییرشکل، C کار تغییرشکل و D کار لازم جهت غلبه بر اصطکاک [23]. 29

شکل 2-9- تأثیر سرعت جابجایی سنبه بر کیفیت سطحی در فرآیند اکستروژن کامپوزیت Al2124-$15\%SiC_p$. (a) v=1/5 mm/s (b) v=2mm/s (c) v=3mm/s (d) v=3/5mm/s . 30

عنوان **صفحه**

شکل 2-10- تأثیر فرآیند اکستروژن بر میزان تخلخل کامپوزیت‌های Al-Si-Mg [26]. 31

شکل 2-11- ریزساختار کامپوزیت‌های ریختگی Al6061 با (a)5%، (b)10%، (c)15% حجمی SiC [27]. 31

شکل 2-12- ریزساختار کامپوزیت‌های اکسترود شده Al6061 با (a)5%، (b)10%، (c)15% حجمی SiC [27]. 32

شکل 2-13- توزیع مجدد فاز ثانویه پس از اکستروژن کامپوزیت Cu-Zn-Gr (a) مقطع عرضی، (b) مقطع طولی [30]. 33

شکل 2-14- تأثیر نسبت اکسترود روی ریزساختار کامپوزیت AA6061-10 Vol. %SiC : (a) اکسترود شده با نسبت 6:1 ؛ (b) اکسترود شده با نسبت 18:1 [31]. 33

شکل 2-15- ریزساختار کامپوزیت درجای Mg_2Si/Mg-Al ، اکسترود شده با (a) دو، (b) چهار، (c) هشت و (d) دوازده مرحله [32]. 34

شکل 2-16- تغییرات تنش تسلیم (a) و استحکام نهایی (b) کامپوزیت‌های AlSi5-SiC بر حسب کسر حجمی فلز تقویت کننده در حالت ریختگی و اکسترودشده [26]. 37

شکل 2-17- تغییرات استحکام نهایی کامپوزیت‌های Al6061-SiC در حالت (a) ریختگی، (b) اکسترود شده [27]. 37

شکل 2-18- تأثیر نسبت (a) و دمای اکستروژن (b) بر استحکام نهایی و دانسیته کامپوزیت Al2124-SiC_w [38]. 38

شکل 2-19- تأثیر نسبت (a) و دمای اکستروژن (b) بر خواص مکانیکی کامپوزیت Al6061-Al_2O_3 [25]. 39

شکل 2-20- روند تغییرات استحکام کششی کامپوزیت Al6061-SiC برحسب نسبت و دمای اکستروژن [31]. 40

شکل 2-21- تأثیر فرآیندهای اکستروژن و آهنگری بر درصد ازدیاد طول کامپوزیت‌های AlSi5-SiC [26]. 41

عنوان **صفحه**

شکل 2-22- تغییرات درصد ازدیاد طول کامپوزیت‌های Al6061-SiC (a) ریختگی، (b) اکسترودشده [27]. 41

شکل 2-23- تغییرات درصد ازدیاد طول کامپوزیت‌های Al6061-SiC (a) ریختگی، (b) اکسترودشده [27]. 42

شکل 2-24 – شکل نمادین جوانه‌زنی و رشد ترک در کامپوزیت. (الف)شکست ذرات، (ب)جوانه‌زنی حفرات بر اثر شکست ذرات و (ج) انتشار ترک همراه با رشد و به هم پیوستن حفرات [42]. 43

شکل 2-25 - شماتیک نحوه پیشروی و رشد ترک در کامپوزیت‌های تقویت شده با ذرات [42]. 44

فصل سوم: روش پژوهش

شکل 3-1- تصویر نمادین تجهیزات به کار گرفته شده برای تولید کامپوزیت به روش ریخته‌گری همزدنی. 47

شکل 3-2- نقشه قالب اکستروژن. 49

شکل 3-3- تصویر نمادین وسایل به کار گرفته شده برای انجام فرآیند اکستروژن. 50

شکل 3-4- ابعاد نمونه مورد استفاده برای آزمایش کشش. 51

شکل 3-5- دستگاه مورد استفاده برای انجام تست کشش 52

فصل چهارم: نتایج و بحث

شکل 4-1 - تصاویر میکروسکوپ نوری الف) آلیاژ Al6061 ، ب) کامپوزیت با 5%، ج) 10%، د) 15% و ه) 20% کاربید سیلیسیم. 55

شکل 4-2- تغییرات استحکام کششی نهایی با افزایش درصد فاز تقویت کننده. 56

شکل 4-3- تغییرات درصد ازدیاد طول نسبی با افزایش درصد فاز تقویت کننده. 57

عنوان **صفحه**

شکل 4-4 - سطوح شکست کامپوزیت ریختگی Al6061-SiC با الف)0، ب) 5%، ج) 10% و د) 15% وزنی SiC. 59

شکل 4-5- تصاویر میکروسکوپ نوری، الف) کامپوزیت با 5%، ب) 10%، ج) 15% و د) 20% کاربید سیلیسیم، در شرایط اکسترود شده. 61

شکل 4-6 – تغییرات درصد تخلخل با درصد SiC در دو حالت ریختگی و اکسترود شده. 63

شکل 4-7- تغییرات استحکام کششی نهایی با افزایش درصد فاز تقویت کننده. 65

شکل 4-8- تغییرات درصد ازدیاد طول نسبی با افزایش درصد فاز تقویت کننده. 66

شکل 4-9- سطوح شکست کامپوزیت اکسترود شده‌ی Al6061-SiC با الف)0، ب) 5%، ج) 10% و د) 15% وزنی SiC. 67

Shahid Rajaee Teacher Training University

Faculty of mechanic

Thesis title:

Effect of particle volume fraction on tensile properties of composite AL6061/sic materials by hot extrusion

By: Mohammad Reza Sattari

Under Supervision of Dr.Mohammad Ranjbaran &

Dr.Mahmoud Farhadi

A thesis submitted to the Graduate Student office in partial fulfillment of The requirements for the degree of Master of Science in Metallurgy and Materials Engineering

Jan2012

باسمه تعالی

تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب **محمد رضا ستاری** متعهد می شوم که مطالب مندرج در این پایان نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و دستاورد های پژوهشی دیگران که در این پژوهش از آنها استفاده شده است ،مطابق مقررات ارجاع و در فهرست منابع و ماخذ ذکر گردیده است .این پایان نامه /رساله قبلا برای احراز هیچ مدرک همسطح یا بالاتر ارائه نشده است در صورت اثبات تخلف (در هر زمان) مدرک تحصیلی صادر شده توسط دانشگاه از اعتبار ساقط خواهد شد .

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی میباشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو

امضاء

تهران –لویزان -کدپستی– 16788 - صندوق پستی163 -16785 - تلفن9-22970060 -) داخلی (2347 نمابر 22970011 پست الکترونیکی
sru@sru.ac.ir

Abstract

In the present study the effect of phase volume fraction of reinforcement on microstructure and tensile properties of composite extrusion process Al6061/SiC has been studied. For this purpose, the base alloy Al6061 using pure aluminum ingots, silicon, amyzhan of Al-50% Mg, Al-10% Cr and a thin copper rod was prepared. Next, the composite Al6061 / 5% SiC, Al6061/10% SiC, Al6061/15% SiC and Al6061/20% SiC through the addition of various amounts of silicon carbide particles was prepared by cast stirring. Composite samples containing different volume fractions of the reinforcing SiC, hot extrusion operation was performed. Evaluation of microstructure using light and electron microscope was performed.

During the study, it is shown that with increasing amount of reinforcement, porosity and pores in the microstrucer is incrased . the extrusion procces reduce the amount of porosity as well as creating fine reinforcement .

In order to investigate effect of extrusion process on the mechanical properties composite, tensile test were used . the results showed that , with increasing **sic** up to 5 by weight percent, it will increased ultimate tensile strength of composite. In addition, it is shown that extrusion process will result particles homogenous distribution which in turn the tensile stress were improved.

Key word: aluminium matrix composite, silicon carbide particle, extrusion processe, porosity, tensile properites

فصل اول

مقدمه

1- مقدمه

بدلیل نیاز امروز صنایع بویژه صنعت هوا- فضا و اتومبیل‌سازی، دریایی ، ساختمان ، پزشکی و غیره ،استفاده از مواد جدید به‌ویژه کامپوزیت‌های زمینه‌فلزی[1] (MMC) دراین صنایع فوق بسیارمورد توجه خاص قرار گرفته است. گسترش به‌کارگیری کامپوزیت‌های زمینه فلزی به‌دلیل عدم دسترسی به خواصی است که فلزات به تنهایی ناتوان از ارائه آن هستند. کامپوزیتهای زمینه فلزی از افزودن تقویت‌کننده‌هایی به فلز برای دست‌یابی به سفتی[2] ویژه به همراه مقاومت به خستگی و سایش بهتر و یا استحکام ویژه به همراه خواص حرارتی (کاهش ضریب انبساط حرارتی و هدایت) به دست می‌آیند.

فلزات مختلفی در ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند، یکی از این فلزات آلومینیم است. محدوده‌ی وسیعی از آلیاژهای آلومینیم در شکل‌های مختلف برای ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چگالی آلیاژهای آلومینیم نزدیک آلومینیم خالص است (تقریبا $2698\ kg/m^3$). آلومینیم خالص در دمای 660 درجه سانتیگراد ذوب می‌شود. این دمای ذوب نسبتاً پایین، در مقایسه با زمینه‌های فلزی مورد استفاده دیگر، ساخت کامپوزیت‌های زمینه آلومینیمی را با روش‌های ساخت حالت جامد مانند متالورژی پودر و روش‌های ریخته‌گری تسهیل می‌کند.

سیالیت یک عامل مهم در انتخاب زمینه‌ی کامپوزیتی است که قابلیت ریخته‌گری دارد. تقویت کننده-ها[3] را می‌توان به سه گروه تقسیم نمود، ذرات،رشته‌ها و ویسکر[4]. اخیرا کامپوزیت‌های زمینه فلزی با تقویت کننده‌های ذره‌ای[5](PMMC)، به شدت مورد توجه قرار گرفته‌اند که به دلیل قیمت نسبتاً پایین و خواص ایزوتروپیک آن‌ها است. در میان روش‌های متعدد ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی با تقویت کننده‌های ذره‌ای، فرآیند درجا[6] سیستمی است که از نظر ترمودینامیکی پایدار بوده و فاز تقویت کننده را به وسیله فرآیند جوانه‌زنی و رشد از زمینه مادر به وجود می‌آورد.

نقش تقویت کننده‌ها با توجه به نوع آنها متفاوت است. در MMCهای تقویت شده توسط ذرات و ویسکرها، زمینه جزء مهم برای انتقال نیرو است. نقش تقویت‌کننده استحکام بخشی و افزایش سختی کامپوزیت به وسیله جلوگیری از تغییر شکل زمینه از طریق قیود مکانیکی و تحمل نیرواست. این استحکام بخشی تابعی از چگونگی توزیع ، اندازه ، شکل و کسر حجمی ذرات می‌باشد.

---

[1]- Metal Matrix Composites

[2]- Stiffness

[3]- Reinforcements

[4]- whiskers

[5]- Particulate Metal Matrix Composites

[6]- Insitu

در این تحقیق در ابتدا تأثیر افزودن ذرات SiC بر ریزساختار، خواص کششی و سطوح شکست نمونه-های ریختگی بررسی شد. سپس تأثیر عملیات اکسترودژن بر روی ریزساختار و خواص کششی و سطوح شکست کامپوزیت‌ها مورد مطالعه قرار گرفت.

فصل دوم

مروری بر منابع

2- مروری بر منابع

در این فصل و در طی بخش‌های مختلف آن نتایج حاصل از تحقیقات گذشته در ارتباط با مواد کامپوزیتی و اکستروژن ارائه می‌شود.

2-1- آشنایی با مواد کامپوزیتی

در چند دهه اخیر تکامل قابل توجهی در تکنولوژی تولید و بکارگیری کامپوزیت‌ها حاصل شده است. مواد مرکب که با ادغام اجزاء گوناگون ساخته می‌شوند، به منظور دستیابی به قابلیت‌هایی است که از توانایی هر یک از اجزاء آن به تنهایی خارج است. متأسفانه تعریف جامع و کاملی برای کامپوزیت‌ها وجود ندارد. در یک تعریف لغت‌نامه‌ای، کامپوزیت به ماده‌ای اطلاق می‌گردد که از اجزاء و ترکیب‌های جدا از هم ساخته شده باشد.

با توجه به نبودن یک بیان جامع و کلی در خصوص تعریف یک ماده کامپوزیتی، در تعریف زیر سعی شده است که همه جوانب مربوط به یک ماده کامپوزیت مهندسی مورد بررسی قرار گیرد [1و2].

به ماده‌ای متشکل از اجزاء مختلف که مشخصات زیر را دارا باشد، کامپوزیت گفته می‌شود:

1- سیستم مخلوط یا ترکیبی از دو یا چند جزء که از نظر فیزیکی مشخص و قابل تفکیک و از نظر ترکیب شیمیایی متفاوت باشند.
2- قابلیت انحلال اجزاء در یکدیگر باید ناچیز و یا خیلی کم باشد (در یک درجه حرارت خاص).
3- خواص ماده کامپوزیتی باید نسبت به تک تک اجزاء بهتر و در مواقعی ، منحصر به فرد باشد.
4- کامپوزیت باید از مخلوط‌سازی اجزاء تشکیل شده باشد.

از این‌رو در حالت کلی آلیاژها کامپوزیت محسوب نمی‌شوند، البته استثناهایی نیز در این تعریف وجود دارد. از جمله این استثناها می‌توان به موادی اشاره کرد که از انجماد جهت‌دار آلیاژها تولید شده و به کامپوزیت‌های درجای یوتکتیکی موسوم هستند.

کامپوزیت‌ها با توجه به نوع زمینه[7] به سه دسته اصلی تقسیم می‌شوند که عبارتند از کامپوزیت‌های زمینه پلیمری (PMCs)، کامپوزیت‌های زمینه سرامیکی (CMCs) و کامپوزیت‌های زمینه فلزی (MMCs) [3].

علت تقسیم‌بندی کامپوزیت‌ها براساس نوع فاز زمینه، نقش مهم فاز زمینه در ساختار کامپوزیت است. وظیفه اصلی فاز زمینه محافظت از فاز تقویت کننده بکار رفته در کامپوزیت است. زمینه در عین حال که پیوستگی سیستم (کامپوزیت) را حفظ می‌کند، به توزیع و انتقال نیرو به فاز تقویت‌کننده نیز کمک می‌نماید. فاز زمینه باید قابلیت تطابق با فاز دوم را داشته باشد و با پیوند مناسب با آن، نقش حساس خود را در ساختار کامپوزیت ایفا نماید [4و5].

[7] - Matrix

کامپوزیت‌های زمینه فلزی مانند سایر انواع کامپوزیت‌ها براساس نوع فاز تقویت کننده به دو طبقه مختلف تقویت‌کننده‌های پیوسته و تقویت‌کننده‌های ناپیوسته (ویسکر و ذرات) تقسیم می‌شوند.

کامپوزیت‌هایی که با الیاف پیوسته تقویت می‌شوند از استحکام و مدول الاستیسیته بالایی در جهت الیاف برخوردار هستند. این در حالی است که کامپوزیت‌های ذره‌ای عمدتاً به منظور افزایش خواصی مانند مقاومت سایشی، خواص ضد اصطکاکی، افزایش سفتی و سختی، تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

در ساختار کامپوزیت‌های زمینه فلزی با تقویت‌کننده‌های ناپیوسته عموماً پودرهای سرامیکی به دلیل قیمت کمتر و قابلیت شکل‌پذیری کامپوزیت تولید شده از طریق فرآیندهای متالورژیکی استاندارد از قبیل فورج، نورد و اکسترود و همچنین امکان ایجاد خواص ایزوتروپیک در مقایسه با سایر تقویت کننده‌ها به تقویت کننده‌ای جذاب در ساخت کامپوزیت‌های زمینه فلزی تبدیل شده‌اند. کامپوزیت‌های زمینه آلومینیمی تقویت شده با ذرات سرامیکی به دلیل نسبت استحکام به وزن بالا، مقاومت سایشی خوب و پایداری حرارتی در مقایسه با آلیاژ زمینه در دهه گذشته به طور گسترده در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

2-2 – سیستم های کامپوزیتی زمینه فلزی

یک سیستم کامپوزیتی زمینه فلزی عمدتاً به سادگی و با استفاده از یک زمینه‌ی ساخته شده از یک آلیاژ فلزی ساخته می‌شود که بوسیله‌ی یک تقویت کننده‌ی سرامیکی استحکام بخشی می‌شود. برای مثال کامپوزیت AL6061/30%SiC از یک نوع آلومینیوم تقویت شده با 30 درصد حجمی تقویت کننده‌ی کاربید سیلیسیم، تشکیل شده است. البته باید توجه داشت که این تعریف، یک تعریف کامل سیستم کامپوزیتی نیست زیرا اطلاعاتی در زمینه‌ی فرآیند تثبیت و استحکام بخشی ارائه نمی‌دهد. همچنین در مورد عملیات حرارتی دوباره یا جهت گیری خاص الیاف نیز صحبتی به میان نیاورده است[6].

با توجه به مطالب مطرح شده می‌توان گفت که به منظور تشخیص کامپوزیت‌های زمینه فلزی از دیگر انواع مواد کامپوزیتی نیاز به در نظر گرفتن موارد دیگری نیز هست. از این لحاظ، چندین تفاوت این کامپوزیت ها را در زیر آورده شده است:

1- فاز زمینه‌ی یک کامپوزیت زمینه فلزی، یا یک فلز آلیاژی است و یا یک فلزخالص (نه یک پلیمر یا سرامیک).

2- کامپوزیت‌های زمینه فلزی از سرامیک‌ها یا کامپوزیت‌های زمینه سرامیکی نرم‌تر و دارای چقرمگی بیشتری هستند. اگرچه در مقایسه با آلیاژهای تقویت نشده مورد استفاده در زمینه، این کامپوزیت‌ها نرمی کمتری دارند و از لحاظ چقرمگی نیز ضعیفترند.

3- نقش تقویت کننده در کامپوزیت‌های زمینه فلزی، افزایش استحکام و مدول الاستیسیته است، درست شبیه به کامپوزیت های زمینه پلیمری ولی در مورد کامپوزیت‌های زمینه سرامیکی، تقویت کننده عمدتاً نقش کاهش خسارات ناشی از تاب برداشتن را برعهده دارند.