

بهرروز قاسمی^۱، جلیل وحدتی خاکی^{۲*} و مسعود گودرزی^۳

(/ / / / / /)

چکیده

XRD

XRD

(")
(β α)
(α β)
α β

واژه های کلیدی:

مقدمه

α- °C
.[]

MoSi₂
MoSi₂

(/ g/cm³)

(MoSi₂)
(°C)

MoSi₂

(°C)

MoSi₂

[-]

(SiO₂)

Si

MoSi₂

MoSi₂

β-MoSi₂

°C

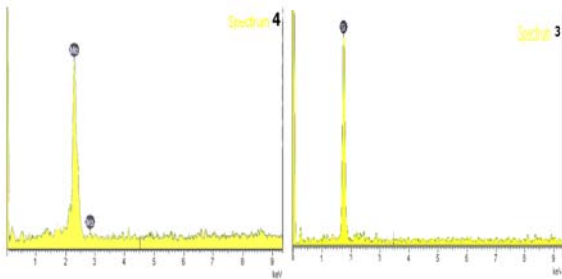
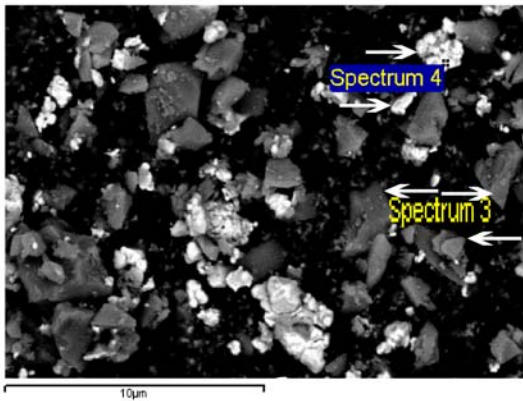
روش تحقیق

< μm > μm > %
< μm > %
Merck
Fritsch P7
Agat cc
rpm
Mo
Si
:
 $2\text{Si} + \text{Mo} = \text{MoSi}_2$
:
Schwartz
[]
Kaufman Jayashankar
[]
S.N.Patankar
JEOL JDX-8030
/
/
Cu K_α
X
XRD
:
(((MoSi_2)
(XRD)
[Williamson-Hall]

(XRD) X

()

rpm



شکل ۲: تصویر SEM به همراه آنالیز EDX مخلوط پودر مولیبدن و سیلیسیم قبل از اعمال کار مکانیکی.

Mo
- MoSi₂

Si

β

α

$$\beta \cos(\theta) = \frac{0.9\lambda}{D} + 4\varepsilon \sin(\theta) \quad ()$$

θ

λ

D

ε

β

[-]

EDX

(DTA)

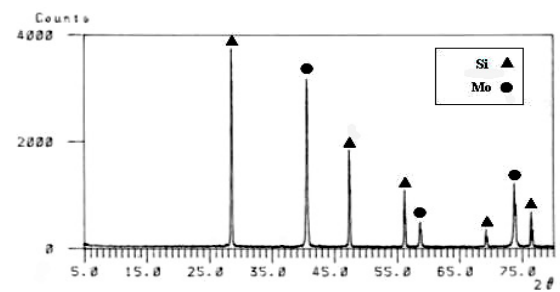
STA 409PC

Netzsch

نتایج و بحث

rpm

()



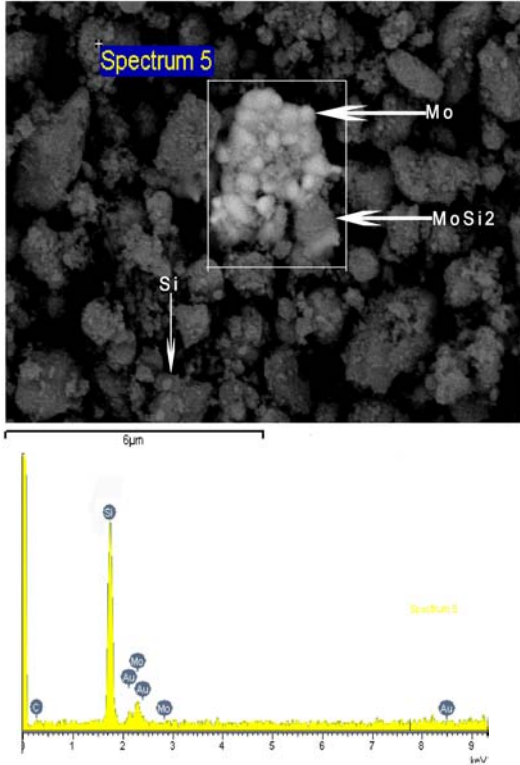
شکل ۱: الگوی پراش اشعه X مولیبدن و سیلیسیم قبل از اعمال کار مکانیکی.

EDX

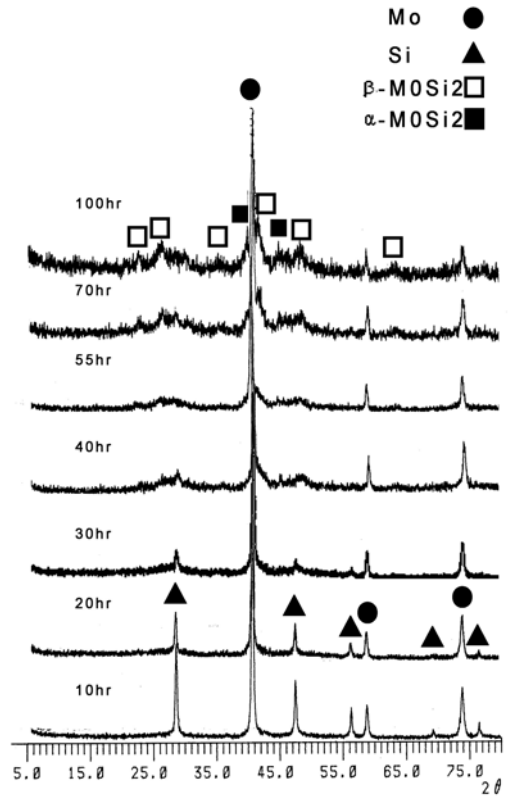
SEM

()

()



شکل ۴: تصویر BS به همراه آنالیز EDX مخلوط پودر مولیبدن و سیلیسیم بعد از ۴۰ ساعت کار مکانیکی.



شکل ۳: الگوی پراش اشعه X مولیبدن و سیلیسیم برای سرعت آسیای ۳۰۰ rpm و گلوله فولادی به قطر ۱۰ میلیمتر.

()

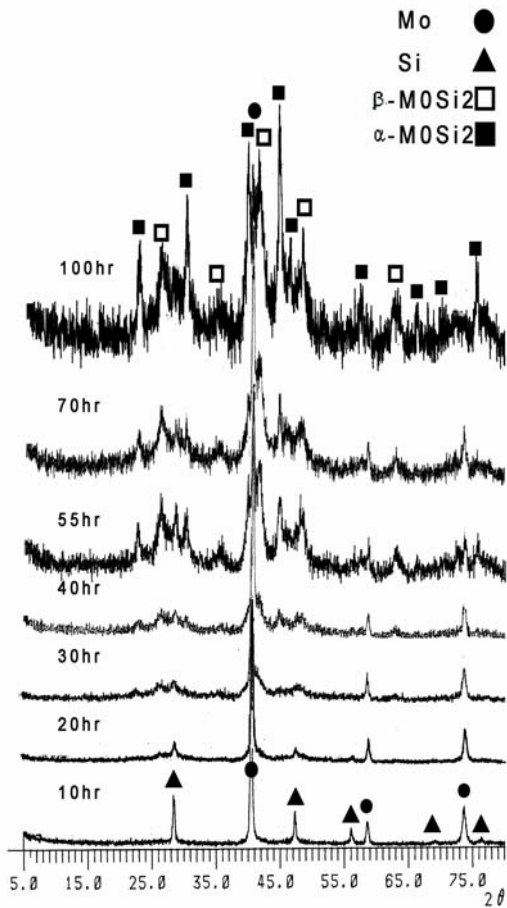
() BS

()

EDX

EDX

()



شکل ۶: الگوی پراش اشعه ایکس مولیبدن و سیلیسیم با گلوله فولادی به قطر ۱۰ میلیمتر و سرعت آسیای ۴۰۰ rpm.

Si

Mo

(β -MoSi₂ ")

α -MoSi₂

α -MoSi₂

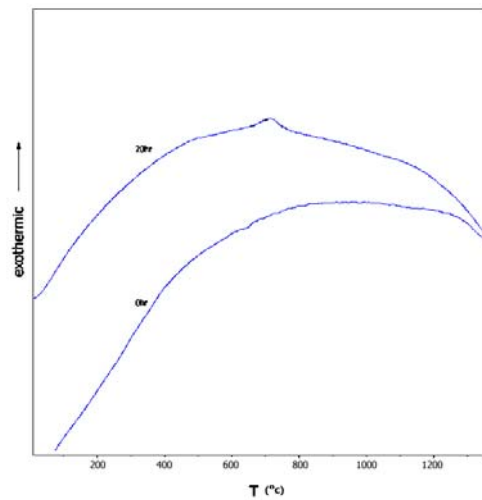
β -MoSi₂

()

DTA

()

DTA



شکل ۵: منحنی های DTA بر حسب زمان کارمکانیکی در سرعت حرارت دادن ۲۰ درجه در دقیقه.

°C

°C

XRD

()

(XRD) X

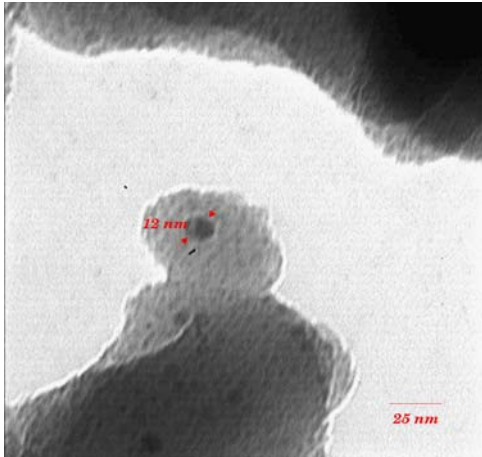
rpm

XRD

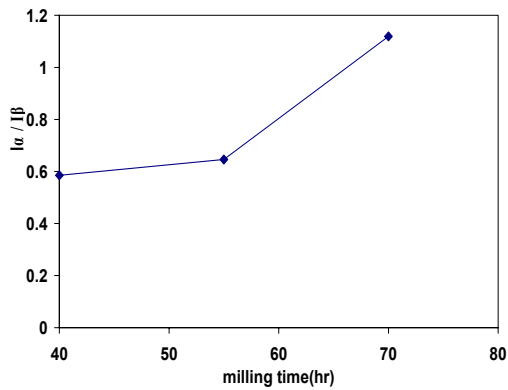
()

(Intensity Ratio) I_{α}/I_{β}

XRD



شکل ۹: تصویر TEM مربوط به دی سیلیسید مولیبدن نوع
آلفا بعد از ۱۰۰ ساعت کار مکانیکی
(سرعت آسیا ۴۰۰ rpm و قطر گلوله ۵ میلیمتر).



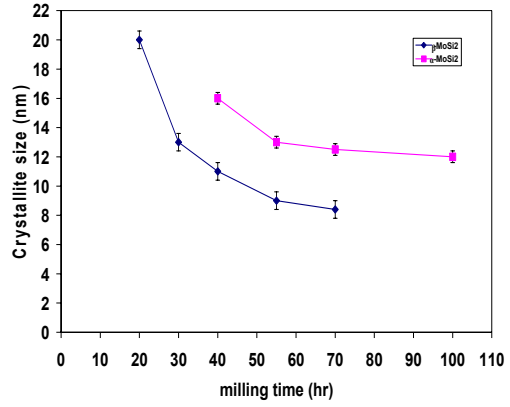
شکل ۱۰: نسبت شدت های دو فاز α -MoSi₂ و β -MoSi₂
بر حسب زمان کار مکانیکی
(سرعت آسیا ۴۰۰ rpm و قطر گلوله ۵mm).

α - MoSi₂ β - MoSi₂

β - MoSi₂

()

نتیجه گیری



شکل ۸: تغییرات اندازه دانه دی سیلیسید مولیبدن نوع آلفا و
بتا با زمان کار مکانیکی
(سرعت آسیا ۴۰۰ rpm و قطر گلوله ۵mm).

β - MoSi₂

- nm

α - MoSi₂

XRD

() α - MoSi₂ TEM

α β

β

β - MoSi₂

α - MoSi₂

β - MoSi₂

α - MoSi₂

α - MoSi₂

TEM ()

α - MoSi₂

rpm

α - MoSi₂

"

β -MoSi₂

α -MoSi₂

β -MoSi₂

α -MoSi₂

α -MoSi₂

تقدير و تشكر

(hot spot)

مراجع

- 1 - Hardwick, D.A. and Martin, P.L. (1993). "Processing, microstructure, property relationship in polycrystalline MoSi₂." *Structural Intermetallics*, PP.665- 674.
 - 2 - Petrovic, J. J. (2000). "Toughening strategies for MoSi₂ – based high temperature structural silicides." *Intermetallics*, Vol. 8, PP.1175 – 1182.
 - 3 - Fecht, Hans J. (2001). "Nanostructure formation and properties metals and composites processed mechanically in the solid state." *Scripta mater*, Vol. 44, PP. 1719-1723.
 - 4 - Jeng, Y. L. and Lavernia, E. J. (1994). "Processing of molybdenum disilicide." *Journal Of Materials Science*, Vol. 29, PP.2557- 2571.
 - 5 - Jaja Shankar, J. S. and Ross, E. N. (1997). "Processing of MoSi₂–based intermetallics." *Materials Science And Engineering*, A . 239-240, PP. 485-492.
 - 6 - Zhang, D. L. (2004). "Processing of advanced materials using high-energy mechanical milling." *Progress in Materials Science*, Vol. 49, PP. 537–560.
-

-
- 7 - Lu, L. and Lai, M. O. (1995). "Formation of new materials in the solid state by mechanical alloying." *Materials and Design*, Vol. 16 No. 1, PP. 33-39.
- 8 - Dunlap, R. A. and Small, D. A. (2000). "Materials preparation by ball milling." *J. Phys.*, Vol. 78, PP.211-229.
- 9 - Shi, N. and Schwarz, R. B. (1995). *Formation Of MoSi₂ Through Annealing Of Ball Milled Mo And Si Elemental Powders' Application Of Thermodynamic And Processing Of Materials*, Edited by Philip Nash, PP. 63-74.
- 10 - Kaufman, M. J., Jayashankar, J. S. and Ross, E. N. (1997). "Processing of MoSi₂ – based intermetallics." *Materials Science and Engineering*, A239-240, PP.485-492.

واژه انگلیسی به ترتیب استفاده در متن

1 - Pair Dislocation
