



Tudöksad Akademi 2. Ulusal Döküm Kongresi / 2nd National Foundry Congress by Tudöksad Academy

**"Türk Döküm Sektöründe
Sürdürülebilir Yenilikçilik"**

30 KASIM - 1 ARALIK 2019/İZMİR



FARKLI DÖKÜM AŞAMALARINDAKİ SIVI METAL AKIŞKANLIĞININ İNCELENMESİ

***Ahmet Yiğit KAYA, Onur ÖZAYDIN, Esra DOKUMACI, Elvan ARMAKAN
Cevher Ar-Ge / R&D***



www.cevher.com



FARKLI DÖKÜM AŞAMALARINDAKİ SIVI METAL AKIŞKANLIĞININ İNCELENMESİ
A.Y. Kaya, O. Özaydın, E. Dokumacı, E. Armakan



I. Özet ve Giriş

II. Deneysel Çalışmalar

III. Bulgular

IV. Sonuçlar

V. Kaynakça

Bu çalışmada, alüminyum alaşımlı jant üretiminde kullanılan iki temel alaşım olan **AlSi7Mg0.3** ve **AlSi11Mg0.3** kullanılarak alaşım kompozisyonunun akışkanlığa etkisi araştırılmıştır. Her iki alaşım tipinin de **üç farklı üretim adımı**ndaki akışkanlıkları test edilmiştir. İlk olarak **gaz giderme öncesi** sıvı metalin akışkanlığı test edilmiştir. Daha sonra **gaz giderme işlemi görmüş** olan sıvı metalin akışkanlığı test edilmiştir. Son olarak da **döküme hazır** olan sıvı metalin akışkanlığı test edilmiştir.

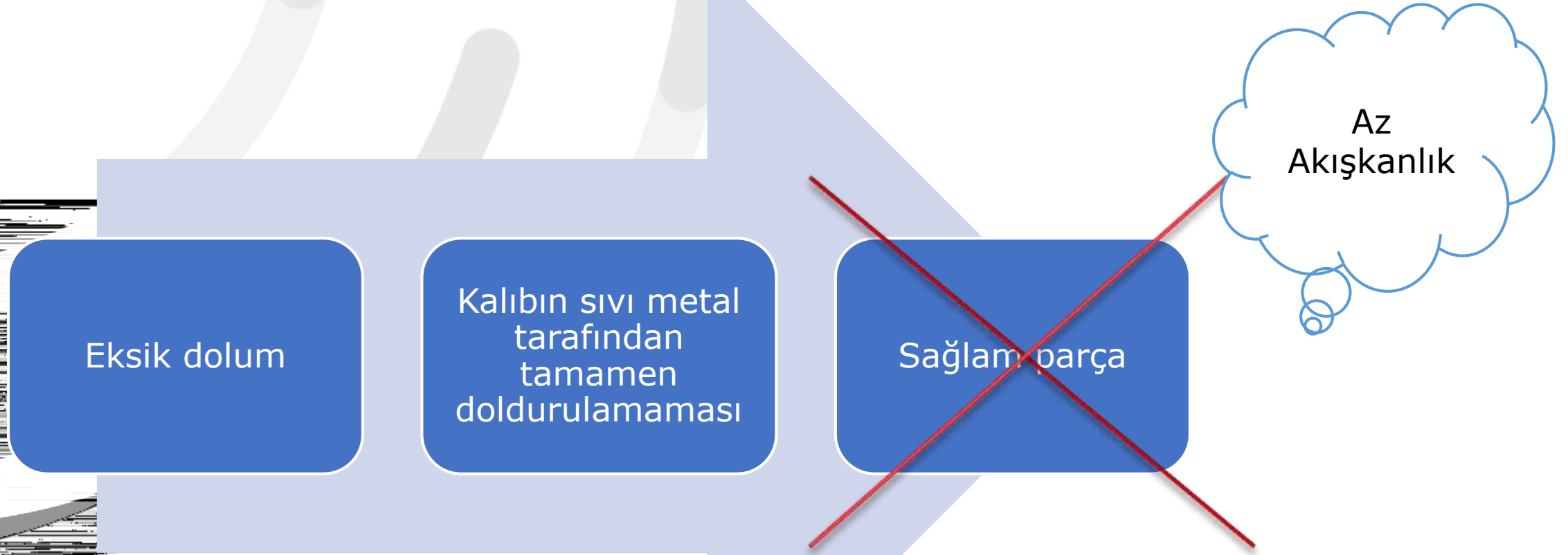
DÖKÜMDE AKIŞKANLIK NEDİR ?

- ✦ Sıvı metalin kalıp boşluğunu **doldurabilme yeteneği**
- ✦ Sıvı metalin tamamen katılaşana kadar **ilerlediği mesafe**

Campbell J. (1991), Butterworth-Heinemann, pp. 74-83



Saxena, S., and Sharma, P.K, IJIRSET, February 2017, ISSN 2319-8753, pp. 3018-3031.

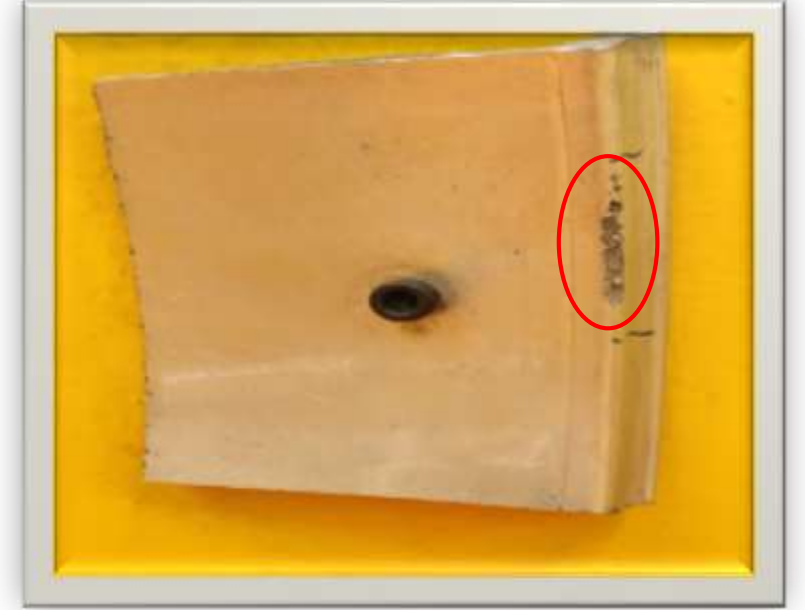


İMALATTA GÖRÜLEBİLECEK HATALAR:

Yüzeyde tam dolmama



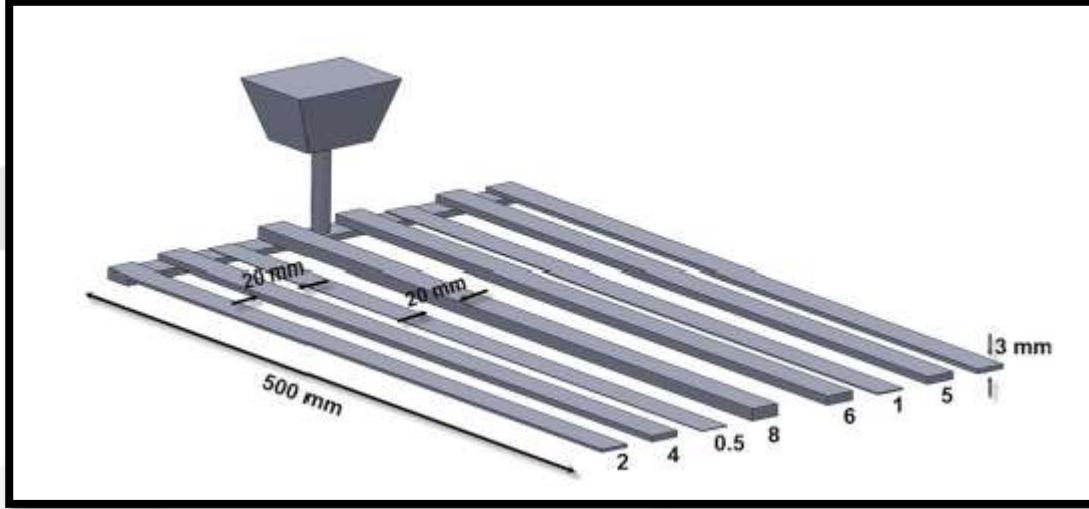
Türbin kanadında az akma



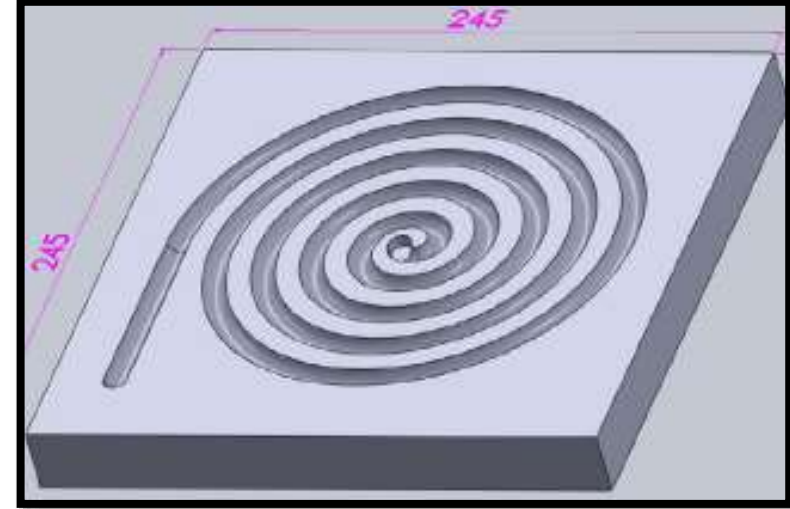
İç flanşta tam dolmama

Di Sabatino M, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, September 2005, IMT-Report 2005:76

ŞERİT AKIŞKANLIK TEST KALIBI



SPİRAL AKIŞKANLIK TEST KALIBI



Çolak M., Dişpınar D., Kayıkçı R., The Indian Institute of Metals - IIM 2014 ; Yildirim K. , Helvacı M. , Gürsoy Ö. , Erzi E., Kahraman C. , Dişpınar D., Archives of Foundry Engineering, ISSN (1897-3310) Volume 18 Issue 1/2018 135 – 138

FARKLI DÖKÜM AŞAMALARINDAKİ SIVI METAL AKIŞKANLIĞININ İNCELENMESİ
A.Y. Kaya, O. Özaydın, E. Dokumacı, E. Armakan



Literatür

- (Adefuye, 2014) çalışmasında sıvı metalde akışkanlığı tanımlamıştır. Silisyum miktarının artmasıyla ötektik altı alüminyum silisyum alaşımlarında sıvı metal akışkanlığının arttığını göstermiştir.
- (Sharma P.K. ve Saxena S., 2017) çalışmalarında sıvı metalin akışkanlığını etkileyen parametreleri incelemiştir.
- (Dışpınar D. ve arkadaşları, 2014, 2018) çalışmalarında spiral ve şerit akış testini kullanmıştır.
- (Di Sabatino ve arkadaşları, 2005) çalışmalarında sıvı metaldeki oksit inklüzyonların akışkanlığı düşürdüğünü gözlemlemiştir.
- (Di Sabatino M. ve Arnberg L., 2005) çalışmalarında hidrojenin akışkanlık üzerinde dikkate değer bir etkisinin olmadığını gözlemlemiştir.

I. Özet ve Giriş

II. Deneysel Çalışmalar

III. Bulgular

IV. Sonuçlar

V. Kaynakça





Tasarladığımız Spiral
Akışkanlık Kalıbı



Poteyajlama İşlemi ve
Sıcaklık Ölçümü



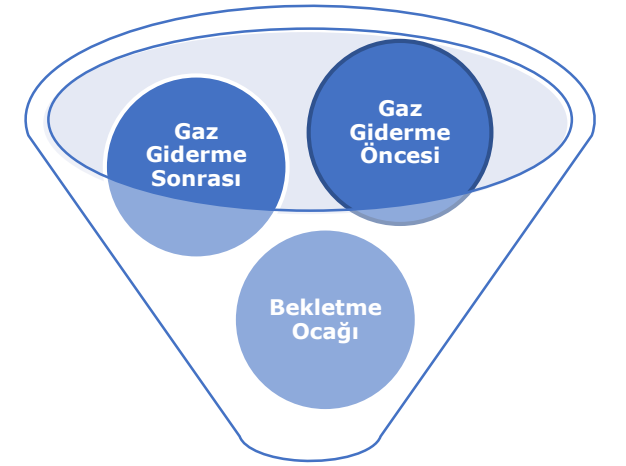
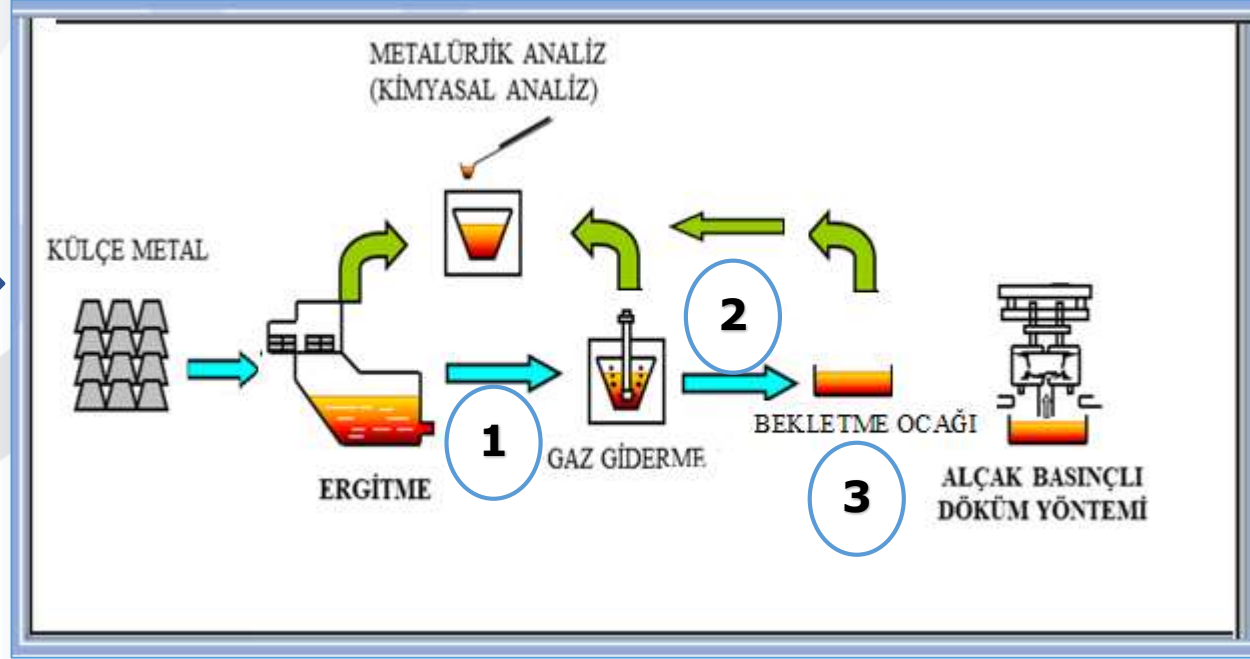
Gravite Dökümle Akışkanlık
Testi



DENEYSEL ÇALIŞMA ADIMLARI

AlSi7Mg0.3

AlSi11Mg0.3



FARKLI DÖKÜM AŞAMALARINDAKİ SIVI METAL AKIŞKANLIĞININ İNCELENMESİ
A.Y. Kaya, O. Özaydın, E. Dokumacı, E. Armakan



I. Özet ve Giriş

II. Deneysel Çalışmalar

III. Bulgular

IV. Sonuçlar

V. Kaynakça

KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI

Tablo 1. AlSi7Mg0.3 Alaşımına Ait Kimyasal Analiz Sonucu

Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Cr	Sr	B
7.209	0.0984	0.0012	0.0046	0.293	0.1178	0.0017	0.0150	0.0005

Tablo 2. AlSi11Mg0.3 Alaşımına Ait Kimyasal Analiz Sonucu

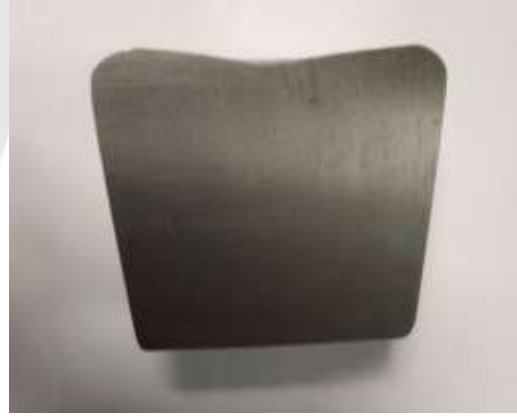
Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Ti	Cr	Sr	B
11.185	0.0983	0.0013	0.0020	0.142	0.1143	0.0004	0.0213	0.0002

YOĞUNLUK İNDEKS HESAPLAMASI

$$\text{Yoğunluk indeksi} = \frac{d_{\text{Atm}} - d_{\text{Vakum}}}{d_{\text{Atm}}} \times 100$$

dAtm: Sıvı metalin atmosfer şartlarında katılaştırılmasıyla hesaplanmış yoğunluğu

dVakum: Sıvı metalin 640 mbar vakum altında katılaştırılmasıyla hesaplanmış yoğunluğu



Düşük Yoğunluk İndeksli Numune

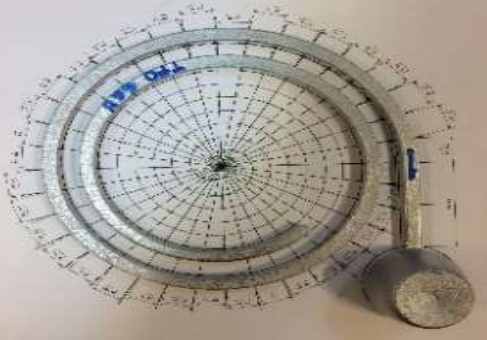
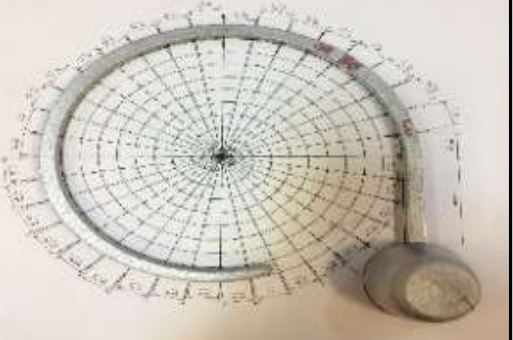


Yüksek Yoğunluk İndeksli Numune

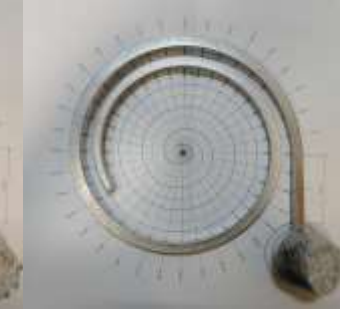
Tablo 4. Yoğunluk İndeks Tablosu

	Gaz Giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası
Yoğunluk İndeksi (AlSi7Mg0.3)	7	3.5
Yoğunluk İndeksi (AlSi11Mg0.3)	12	9

TABLO 3. ÇALIŞMA PARAMETRELERİ VE SONUÇLARI (ÖN ÇALIŞMA)

Malzeme	AlSi7Mg0.3		
Döküm Adımı	Gaz Giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası	Bekletme Ocağı
Kalıp Sıcaklığı (°C)	400	370	350
Metal Sıcaklığı (°C)	730±10	720±10	710±5
Boy (mm)	1040	875	550
Fotoğraf			

TABLO 5. ÇALIŞMA PARAMETRELERİ VE SONUÇLARI

Malzeme	AlSi7Mg0.3					
Döküm Adımı	Gaz giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası	Bekletme Ocağı	Gaz giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası	Bekletme Ocağı
Kalıp Sıcaklığı (°C)	434	417	409	460	435	426
Metal Sıcaklığı (°C)	730±10	720±10	710±5	730±10	720±10	710±5
Boy (mm)	1080	1028	705	1208	1017	914
Fotoğraf						

TABLO 6. ÇALIŞMA PARAMETRELERİ VE SONUÇLARI

Malzeme	AlSi7Mg0.3			AlSi11Mg0.3		
Döküm Adımı	Gaz Giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası	Bekletme Ocağı	Gaz Giderme Öncesi	Gaz Giderme Sonrası	Bekletme Ocağı
Kalıp Sıcaklığı (°C)	434	417	409	414	397	392
Metal Sıcaklığı (°C)	730±10	720±10	710±5	730±10	720±10	710±5
Boy (mm)	1080	1028	705	1895	846	793
Fotoğraflar						

I. Özet ve Giriş

II. Deneysel Çalışmalar

III. Bulgular

IV. Sonuçlar

V. Kaynakça

- ❖ Her iki alaşım tipinde de (AlSi7Mg0.3 – AlSi11Mg0.3) gaz giderme öncesi döküm adımı, yaklaşık aynı kalıp sıcaklığı ve metal sıcaklığında, metalin daha yüksek akışkanlığa sahip olduğu gözlenmiştir.
- ❖ Çalışmadaki kalıp sıcaklığı parametresi pratikte her döküm için sabit tutulmadığı için bekletme ocağından alınan örneklerde kalıp sıcaklığının azalmasına bağlı olarak bir akış azalması görüldüğü sonucuna varılmıştır. Bu sebeple kalıp sıcaklığı akışkanlık için kritik bir girdi olmaktadır.
- ❖ AlSi11Mg0.3 kompozisyonuna sahip alaşımın gaz giderme öncesinde ve bekletme ocağında ölçülen akma değerlerine bakıldığında AlSi7Mg0.3 kompozisyonlu alaşıma göre daha çok aktığı gözlenmiştir.

Gelecek Çalışmaları

- Kalıp sıcaklığının sabit tutulabileceği bir sistem tasarlanıp, malzeme kompozisyonunun ve metal sıcaklığının akışkanlığa etkisi incelenebilir.
- Farklı poteyaj durumlarının akışkanlığa etkisi incelenebilir.
- Farklı malzeme eklentilerinin akışkanlığa etkisi incelenebilir.
- Detaylı kirlilik analizleri yapılarak çalışma güncellenebilir.

I. Özet ve Giriş

II. Deneysel Çalışmalar

III. Bulgular

IV. Sonuçlar

V. Kaynakça

Adefuye, O.A., PhD, (2014), Casting Fluidity of Commercially Pure Al-Si Casting Alloys. Lagos State University, Lagos, Nigeria, Vol. 4 No.1, ISSN 1857-8047, pp.16-30.

Campbell J. (1991), Castings, Butterworth-Heinemann, pp. 74-83

Çolak M., Dışpınar D., Kayıkçı R., (2014), Influence of Different Cross Sections on Fluidity Characteristics of A356, The Indian Institute of Metals.

Dışpınar, D., Campbell, J.; Alüminyum Ve Alaşımlarının Döküm Kalitesinin Belirlenmesi. pp. 1-11

Di Sabatino M, Arnberg L, Rørvik S, and Prestmo A,: The influence of oxide inclusions on the fluidity of Al-7 wt.%Si alloy, Materials Science and Engineering A 413-414, 2005 pp. 272-276.

Di Sabatino M., (2005), Fluidity Of Aluminium Foundry Alloys, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim,, IMT-Report 2005:76.

Di Sabatino M, Arnberg L., (2005), Effect Of Grain Refinement And Dissolved Hydrogen On The Fluidity Of A356 Alloy, Norwegian University of Science and Technology, Department of Materials Technology.

Saxena, S., and Sharma, P.K., (2017), Casting Fluidity of Metals and Alloys. IJIRSET, ISSN 2319-8753, pp. 3018-3031.

Timelli G. ve Bonollo F., (2007), Fluidity of Aluminium Die Castings Alloy, International Journal of Cast Metals Research.

Yildirim K. , Helvacı M. , Gürsoy Ö. , Erzi E., Kahraman C. , Dışpınar D., Fluidity Characteristics of A201 and A206 Al-Cu Alloy Archives of Foundry Engineering, Issue 1/2018, ISSN (1897-3310), Volume 18, 135 – 138.

- *Cevher Jant Sanayii A.Ş.'den*



Ali Öktem,



Yiğit Sağnak,



Malzeme Laboratuvarı Çalışanlarına

çalışmadaki değerli yardımlarından dolayı teşekkür ederiz.

Soru & Yanıt



Ahmet Yiğit KAYA, Onur ÖZAYDIN, Esra DOKUMACI, Elvan ARMAKAN
Cevher Ar-Ge / R&D