

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜREKLİ TAVLAMA YÖNTEMİ İLE YENİ KALİTE BİR EMAYE
ÇELİĞİ ÜRETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Melda KÖKSEL KARA

Malzeme ve Metalurji Mühendisliği Anabilim Dalı

Malzeme Mühendisliği Programı

EYLÜL 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜREKLİ TAVLAMA YÖNTEMİ İLE YENİ KALİTE BİR EMAYE
ÇELİĞİ ÜRETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Melda KÖKSEL KARA
(506111449)**

Malzeme ve Metalurji Mühendisliği Anabilim Dalı

Malzeme Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Eyüp SABRİ KAYALI

EYLÜL 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 506111449 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, **Melda KÖKSEL KARA**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**SÜREKLİ TAVLAMA YÖNTEMİ İLE YENİ KALİTE BİR EMAYE ÇELİĞİ ÜRETİMİ**” başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı: **Prof. Dr. Eyüp Sabri Kayalı**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyesi: **Prof. Dr. Hüseyin Çimenoglu**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Erdem Atar
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü

Teslim Tarihi : 5 Mayıs 2014

Savunma Tarihi : 2 Eylül 2014

ÖNSÖZ

Mesleki tecrübelerime katkı sağlamak ve kendimi geliştirmek amacıyla başladığım yüksek lisans eğitimimin sonuna gelmiş bulunmaktayım. Meşakkatli çalışmalarım süresince benden yardımlarını esirgemeyen herkese teşekkürlerimi sunmak isterim.

Yüksek Lisans eğitimim ve tez çalışmalarım süresince bana destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Eyüp Sabri KAYALI 'a teşekkür ederim. Tez çalışmalarının başlatılması ve yürütülmesi konusunda destekleri ile yolumuza ışık tutan çok değerli ERDEMİR T.A.Ş Kalite Teknoloji Başmüdürü Sayın Abdullah GÜNDÜZ'e teşekkür ederim.

Ereğli Demir Çelik Fabrikaları T.A.Ş 'da yaptığım çalışmalarda bana teknik destek ve birikimlerini aktararak yardımlarını esirgemeyen Kalite Metalurji Müdürü Sayın Kenan CANDAR'a, Kalite Metalurji Yöneticileri Sayın Mithat TERZİOĞLU, Sayın Abdullah SEZER, Sayın Kamber AYGÖREN, Sayın Atıf Melih KOÇ, Sayın Abdülkerim MUMCU ve tüm Kalite Metalurji Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Tez çalışmalarım ve meslek yaşamımdaki destek ve yönlendirmeleri ile gelişimime büyük katkı sağlayan, ekibinde görev yapmakta olduğum Kalite Metalurji Yöneticisi Sayın Serkan DİKEÇ'e çok teşekkür ederim.

Tüm yaşamım boyunca her an yanımda olduklarını bildiğim Canım Annem Nurgün KÖKSEL'e, Babam Yılmaz KÖKSEL'e, Abim Metin KÖKSEL'e, değerli arkadaşım Araş. Gör. Didem Ovalı 'ya, tükenmez sabır ve sevgisi ile bana destek veren, daima yanımda olan, en büyük mutluluğum, sevgili eşim Yük. Müh. Oğuz KARA 'ya çok teşekkür ederim.

Tez çalışması kapsamında elde edilen bilgiler ERDEMİR T.A.Ş' nin izni olmadan kullanılamaz.

Eylül 2014

Melda KÖKSEL KARA
Metalurji Mühendisi

5.1.2.2 C- S Analizi.....	90
5.1.2.3 Yüzey Karbon Analizi	91
5.1.3 Mikroyapı test sonuçları.....	93
5.1.3.1 Mikroyapı.....	93
5.1.3.2 Karbür dağılımı	95
5.1.3.3 Tane boyutu.....	97
5.1.3.4 İnklüzyon miktarı	99
5.1.3.5 Sem / Eds	102
5.1.4 Emaye test sonuçları	105
5.1.4.1 Emaye kaplama	105
5.1.4.2 Darbe testi	106
5.1.4.3 Hidrojen geçirgenlik	108
5.1.4.4 Emaye performans testleri	111
5.2 Firmalarda yapılan denemeler.....	112
5.2.1 A frit firması denemesi.....	112
5.2.2 B beyaz eşya firması denemesi.....	115
5.2.3 C ev gereçleri firması denemesi	120
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	123
6.1 Sonuçlar	123
6.1.1 Öneriler.....	127
6.2 Değerlendirme.....	128
KAYNAKÇA	129
EKLER.....	133
ÖZGEÇMİŞ.....	155

KISALTMALAR

d	: Sac Kalınlığı (mm)
t₀	: Hidrojen Geçme Süresi (dakika)
ε	: Gerçek Birim Şekil Değişimi (%)
e_ç	: Çekme Uzaması (%)
F	: Çekme Kuvveti (N)
m	: Normal Yüzey Durumu
n	: Pekleşme Üsteli
P	: Uygulanan Yük (kg)
r	: Anizotropi
R_a	: Ortalama Pürüz Yüksekliği (μm)
R_z	: Beş Vadi ve Tepe Arası Yükseklik Ortalaması (μm)
R	: Düzlemsel Anizotropi
TH	: Hidrojen Geçirgenliği Birimi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Oluşum fazı - sıcaklık aralığı.	8
Çizelge 3.1: Astar kat fritlerin sınıflandırılması ve özellikleri.	31
Çizelge 3.2: RTU fritlerin sınıflandırılması ve özellikleri.	32
Çizelge 3.3: Üst kat fritlerin sınıflandırılması ve özellikleri.	33
Çizelge 4.1: DIN EN 10209 standartına göre emaye çeliklerinin özellikleri.....	46
Çizelge 4.2: Erdemir soğuk ürünlerin kullanım alanları-standart karşılıkları.	48
Çizelge 4.3: Erdemir emaye çelik kalitelerinin kullanım alanları.	49
Çizelge 4.4: 7514 kalitesi deney tasarımı.	52
Çizelge 4.5: Minitab öngörülen deney tasarımı.	53
Çizelge 4.6: Uygulanan deney tasarımı.	53
Çizelge 4.7: Gerçekleşen deney tasarımı.	54
Çizelge 4.8: Dökümlerin kimyasal kompozisyonu.	57
Çizelge 5.1: Deneme bobinlerinin bobin ortası mekanik test sonuçları.....	74
Çizelge 5.2: Deneme bobinlerinin sertlik ölçüm sonuçları.	78
Çizelge 5.3: Deneme bobinlerinin yüzey pürüzlülük test sonuçları.	81
Çizelge 5.4: Deneme bobinlerinin çökertme test sonuçları.	83
Çizelge 5.5: Kulaklanma test sonuçları.	86
Çizelge 5.6: Deneme bobinlerinin kimyasal analiz sonuçları.	89
Çizelge 5.7: C - S analiz sonuçları.	90
Çizelge 5.8: Yüzey karbon analizi.	92
Çizelge 5.9: Tane boyutu.....	97
Çizelge 5.10: ASTM E45 metod A 'ya göre kontrol parametreleri.	99
Çizelge 5.11: Hidrojen geçirgenliği hesaplama.	109

