

VİTRİFİYE PORSELENİNE UYUMLU MAT SIRLARIN GELİŞTİRME ÇALIŞTIRMALARI

Sedat KARAKAŞ, Nevin YALÇIN, Yılmaz KARAKAŞ

Özet - Bu çalışma, 1150 °C ile 1250 °C arasında mat vitrifiye sırları elde etmek için yapılan araştırmaların sonuçlarını içermektedir. Mat sırların oluşmasında Al₂O₃' in etkisi detaylı olarak incelenmiştir.

Abstract - This study contains the results of various tests which were carried out in order to provide a matt sanitaryware glaze at temperatures between 1150 °C and 1250 °C. The effect of Al₂O₃ has been studied in detail.

İ.GİRİŞ

Seramik sırlar seramik bünyeleri kaplamak için tasarlanmış kompleks silikat ve borat kombinasyonlarıdır^[1] ve bu tasarımlar sırların farklı fonksiyonlarından dolayı, sofa eşyası, yer karosu ve sağlık gereçleri gibi farklı endüstrilerde beklenen sırların performansına göre değişmektedir.

Ülkemiz son yıllarda özel sektörün yaptığı yatırımlarla Dünya' da önemli bir konuma gelmiştir. Örnek vermek gerekirse yer ve duvar karosu endüstrilerinde Ülkemiz Dünya' da ilk sıralara girmektedir. Bunu yine sağlık gereçleri üretimi olarak vitrifiye sektörü takip etmektedir. Buna en güzel örnek Vitra' nın ve Topravit' in ortaya koyduğu gelişmelerdir. Kalite bakımından özel üretim sektörümüz Dünya kalitesini yakalamış durumdadır. Ülkemiz' de son zamanlarda yapılan teknik fuarlarda bu gelişmenin en güzel örneklerini görmekteyiz. Kalitenin yanında yeni çeşit ve dizaynlar göz oksamaktadır. Günümüze kadar vitrifiye sektöründe istenen sırların özellikleri parlak ve pürüzsüz olmalarıyla tanınmışlardır. Fakat son yıllardaki estetik değişimler bu kanyı yavaş yavaş ortadan kaldırmaya başlamıştır.

Parlak sırlardan ziyade, daha mata yakın, insanın gözünde ipeksi okşama hissi veren yeni tür sırlar dekoratif amaçlı tercih edilmeye başlanmıştır. Bu çerçevede Nisan 2001 tarihinde uluslararası katılımlı SERAMİKTEK2001 fuarında bu örnekler bol miktarda sergilenmeye çalışılmıştır.

N.Yalçın, SSAÜ Kimya Bölümü, Fen-Edebiyat Fakültesi
Y.Karakaş SAÜ Müh.Fak. Metalurji Müh. Bölümü, Mühendislik Fakültesi

Bu makale, son yıllarda daha çok kullanılan mat vitrifiye sırlarının geliştirilmesi çalışmalarının sonuçlarını içermektedir.

İLDENEYSSEL ÇALIŞMALAR

Bilindiği üzere tüm geleneksel sırların kompozisyon hesaplarında SEGER formülasyonu kullanılmaktadır. Proje çalışmalarımızda firmamızın üretimde kullandıkları hammaddeler ve miktarları istatistik olarak incelenmiştir. Genel bir Seger formülasyonu ortaya çıkartılmıştır. Firmamızın Seger formülasyonunda aşağıdaki yaklaşık kompozisyonları kullanılmaktadır.

0,00-0,07 K ₂ O		
0,18-0,24 Na ₂ O		3,00-3,70 SiO ₂
0,05-0,17 ZnO	0,28-0,39 Al ₂ O ₃	0,18-0,27 ZrO ₂
0,00-0,10 MgO		0,00-0,02 B ₂ O ₃
0,45-0,70 CaO		

Yapılan ön deneme çalışmalarında matlık özelliği vermeye en etkili oksidin Al₂O₃ olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle değişik Al₂O₃ miktarlarında 5 ayrı sırlar kompozisyonu hazırlanmıştır. Bu sırların kompozisyonları Tablo 1'de görülmektedir. Kullanılan Seger formülasyonu firmamızın pratik kompozisyonlarına yakın seçilmiştir. Kompozisyonlarda sadece Al₂O₃ miktarları değişmektedir. Diğer oksitler sabit tutulmuştur. Sırların hazırlanmasında kullanılan sırların hammaddeleri Tablo 2' de verilmektedir.

Tablo 1. Hazırlanan sırların kompozisyonlarının seger açılımları

Sırlar kodu	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	ZnO	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	ZrO ₂
M-1	0,20	0,05	0,55	0,16	0,08	0,30	3,40	0,25
M-2	0,20	0,05	0,55	0,16	0,08	0,35	3,40	0,25
M-3	0,20	0,05	0,55	0,16	0,08	0,40	3,40	0,25
M-4	0,20	0,05	0,55	0,16	0,08	0,45	3,40	0,25
M-5	0,20	0,05	0,55	0,16	0,08	0,50	3,40	0,25

Sırların kompozisyonlarının hazırlanmasında 2 kg kuru malzeme öğütme kapasiteli U.S. Stoneware marka alümina astarlı ve bilyalı sırlar değirmeni kullanılmıştır. Öğütme, 50 devir/dakika hızında her sırların kompozisyonu

için 45 dakika olarak yapılmıştır. Her karışım 1 kg kuru malzeme olacak şekilde hazırlanarak öğütülmüştür. Sırlamada 4x4x15 cm ebatlarında ve piramit şeklinde önceden dökülmüş ve kurutulmuş standart vitrifiye çamuru kullanılmıştır.

Bütün sırların karışımları hazırlandıktan sonra her sıcaklık için bir piramit olmak üzere tüm kompozisyonlar teker teker sırlanmışlardır. Sırlama işlemi daldırma yöntemiyle yapılmış ve sırların kalınlık alması için bir süre bekletilmiştir. Yaş sırların kalınlığı yaklaşık 2 mm civarında olmuştur. Sırlanmış piramitler etüvde nemini atması suretiyle kurutulmuşlardır. Kuruyan piramitler 1160 °C, 1180 °C ve 1200 °C sıcaklıklarında ½ saat olmak üzere pişirilmiştir. Pişirme fırını olarak Nabertherm marka fırın kullanılmıştır.

İLDENEY SONUÇLARI ve İRDELEME

Pişirmeler sonunda tüm sırların ergimiş bir yüzey aldıkları gözlemlenmiştir. Sırların yüzey durumları 8 sınıfa ayrılarak değerlendirilmiştir. Bunlar sırasıyla :

Ergimemiş sırların yüzeyi	⇒ 1
Kısmen ergimiş sırların yüzeyi	⇒ 2
Gelişmemiş mat sırların yüzeyi	⇒ 3
Kısmen gelişmiş mat sırların yüzeyi	⇒ 4
Gelişmiş mat sırların yüzeyi	⇒ 5
Gelişmiş parlak sırların yüzeyi	⇒ 6
Kısmen kaynamış sırların yüzeyi	⇒ 7
Tamamen kaynamış sırların yüzeyi	⇒ 8

Sıcaklıklara göre sırlarda görülen gelişim sonuçları Tablo 3' de verilmiştir.

Tablo 3. Sıcaklığa göre sırların gelişim sonuçları

Sırlar Kodu	Fırın çıkışı sırların yüzeylerinin durumu	1160	1180	1200
M-1	5	6	6	6
M-2	5	5	5	5
M-3	5	5	5	5
M-4	4	5	5	5
M-5	4	5	5	5
Sıcaklık (°C)		1160	1180	1200

Sonuç olarak sırların ticari kalitede matlık kazanması için sırların kompozisyonlarındaki Al₂O₃' ün artırılması gerekmektedir. Tablo 3' den de görüleceği gibi her üç sıcaklık içinde mat sırların yüzeyi elde edilebilmiştir. Fakat endüstride istenilen mat sırların parlak sırların sıcaklığında gelişmesidir. Yani mat sırlar ile parlak sırlar aynı fırında pişirilmelidir. Bu şartlara en uygun sırların kompozisyonu M-5 olmuştur. En uygun sırların pişirme sıcaklığı ise 1180 °C ve 1200 °C sıcaklıkları olmuştur. M-5 mat sırları, Adapazarı' nda bulunan ve vitrifiye ürünleri üreten bir firmada (Çelebi Seramik) pilot çapta denenmiştir. Sırların yüzeyi ve kalitesi tamamen

laboratuvarında hazırlanan piramit gibi çıkmıştır. Bu da deneysel sonuçların endüstriyel üretimlerde de aynı sonuçları vereceğini göstermiştir.

KAYNAKLAR

[1] Ö. Ünaydın, M. Köken, H. Köken ve K. Kayacı, "Kompozisyon ve Diğer Üretim Parametrelerinin Hızlı Pişirim Yeri Karosu Sırlarının Porozite, Aşınma ve Lekeleme Özelliklerine Etkisi" Seramik Sırları ve Boyaları Semineri Bildiriler Kitapçığı, Türk Seramik Derneği Yayınları, No:18.

Tablo 2. Sır kompozisyonlarında kullanılan hammaddelerin kimyasal analizleri

Hammaddeler	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% CaO	% MgO	% Na ₂ O	% K ₂ O	% ZnO	% ZrO ₂	% B ₂ O ₃	% A.Z. + Diğerleri	Üretici Firma
Kaolen	52,1	33,8	-	-	-	-	-	-	-	14,1	Kale Maden/ Çanakkale
Çinko Oksit	-	-	-	-	-	-	99,8	-	-	0,2	Metal Oksit/ İstanbul
Zirkon	34,1	-	-	-	-	-	64,4	-	-	1,5	Esan-Eczacıbaşı/ İstanbul
Kuvars	98,6	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	Etiler Madencilik/ İstanbul
Na-Feldspat	70,6	18,5	-	-	9,8	-	-	-	-	1,1	Kale Maden/ Çanakkale
K-Feldspat	65,1	19,5	-	-	3,0	11,0	-	-	-	1,4	Esan-Eczacıbaşı/ İstanbul
Kalsit	-	-	55,1	-	-	-	-	-	-	44,9	Etiler Madencilik/ İstanbul
Dolomit	-	-	30,0	21,7	-	-	-	-	-	48,3	Etiler Madencilik/ İstanbul