

VİTRİFİYE ÜRETİMİNDE FİNE FİRE CLAY (FFC) ÇAMURU KULLANIMININ İŞ AKIŞI VE TASARIM DEPARTMANINA YANSIMALARI

Erdal ÇETİNTAŞ¹

¹Dr. Öğr. Üyesi, Akdeniz Üniversitesi, ecetintas(at)akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9814-7574

Çetintaş, Erdal. "Vitrifiye Üretiminde Fine Fire Clay (Ffc) Çamuru Kullanımının İş Akışı ve Tasarım Departmanına Yansımaları"
idil, 67 (2020 Mart): s. 471–479. doi: 10.7816/idil-09-67-06

Öz

Seramik en köklü sanat dallarından biri olup, estetik amaçlı eserlerin yanında ihtiyaca dayalı tasarımları da içinde barındırmaktadır. İlk olarak çanak çömlek üretiminden başlanmış, günümüzde ise seramik sağlık gereçlerine kadar çok geniş üretim yelpazesi bulunmaktadır. Hızlı sanayileşmeye bağlı olarak, seramik sağlık gereçleri diğer adı ile "vitrifiye üretiminde büyük gelişmeler olmuştur. Özellikle üretim sürecinden başlayarak tasarıma önem verildiği, markalaşma ve üretimin devamlılığının sağlandığı, yeni ürünlerin tasarlanması ve kaliteli üretimin yanı sıra rekabetin arttığı bir dönem yaşanmaktadır. Bu süreçte işletmelerin sürdürülebilirliği ve ekonomikliği açısından artıklar da değerlendirilmeye başlanmıştır. Bu çalışmada; seramik işletmelerinde vitrifiye üretiminde vitreous-china çamuru ile fine fire clay (FFC) çamurunun kullanımının tasarım ve üretim aşamasındaki etkisi ve farklı uygulamalar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seramik, vitrifiye, FFC, tasarım

Makale Bilgisi
Geliş: 11 Kasım 2019

Düzeltilme: 10 Aralık 2019

Kabul: 2 Ocak 2020

Giriş

İnsanlık tarihinin başlamasıyla birlikte kap gereksiniminden ortaya çıkan seramik, estetik değeri ile sanat dalı olarak da sanat tarihi içerisinde yerini almıştır. Ülkemizde 1950'li yıllardan sonra görülen hızlı sanayileşmeye bağlı olarak, seramik sağlık gereçleri üretimi başlamıştır. Bu doğrultusunda kurulmuş olan firmalarda gerek çalışma prensipleri gerekse üretim sistemlerinde büyük gelişmeler olmuştur (Dönmez, 2001: 6). Türkiye seramik üretimi konusunda dünyada dokuzuncu, Avrupa'da ise dördüncü sırada yer almaktadır. Hızla artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak üzere konut üretimi, yeni pazar fırsatları ve artan ihtiyaç seramik sektöründeki büyümeyi hızlandırmıştır. Son yıllarda Türk firmaları da seramik sektöründe çok önemli bir aşama kaydetmiş ve seramik sektörü ülkemizin en hızlı yükselen sektörlerinden biri olmayı başarmıştır. Bugün en az 60 ülkeye ürünlerini ulaştıran seramik sektörü modern teknoloji kullanımı, kaliteli ürün, yüksek ürün kapasitesi ile rekabet gücünü attırmaya devam etmektedir (Alkara, 2018: 2).

Vitrifiye diğer adı ile "seramik sağlık gereçleri" banyo, tuvalet, mutfak gibi alanlarda kullanılan lavabo, eviye, klozet, rezervuar, bide, helataşı, pisuar, duş teknesi, vb. sırlı sırsız, beyaz renkli ürünlerin genel adıdır (Kafalı 2005:1). Bilindiği gibi vitrifiye seramik üretiminde vitros-cahyna seramik çamuru kullanılmakta ve döküm yöntemi ile üretim yapılmaktadır. İşletmelerde uzun yıllar boyunca edinilen deneyimler belirli bir üretim yöntemini ve bakış açısını beraberinde getirmiştir. Yapılan üretim şekli tasarımlara yansımıştır. Bir üretim sürecinde tasarım, modelleme, kalıplama, döküm, sırlama ve pişirim süreçlerinde sabit bir üretim modeli kendiliğinden oturmuştur. Bu yapı içerisinde işletmeler tasarımlarını çeşitlendirerek günün gerekliliklerine cevap vermeyi sürdürmüştür.

Günümüzde üretim sürecinden başlayarak tasarıma önem verildiği, markalaşmanın sağlanabilmesi adına üretimin devamlılığı için yeni tasarımlara ihtiyaç duyulduğu bilinmektedir. Bu bağlamda; yeni ürünlerin tasarlanması ve kaliteli üretim, rekabetin en önemli noktasını teşkil etmektedir. Bu yüzden tasarım departmanı seramik üretiminin başlangıcı olmakla birlikte diğer üretim aşamalarının yönetim merkezidir. Tasarımlarda ürünün modellenmesi, kalıp alma, üretim, satış ve kullanım aşamaları göz önünde bulundurulmaktadır. Tasarlanan ürünlerin hayata geçirilmesi aşaması, deneyim ve bilgi gerektirmektedir.

Bilindiği üzere son yıllarda; ham madde ile birlikte artıkların değerlendirilmesi işletmelerin sürdürülebilirliği ve ekonomikliği açısından önem kazanmıştır. Bu çalışmada; Seramik işletmelerinde vitrifiye üretiminde vitreous-china çamurunun yanı sıra fine fire clay (FFC) çamuru kullanması ve üretim aşamalarındaki farklı uygulamalar değerlendirilmiştir.

Tasarım ve Üretim Basamaklarında FFC Etkisi

Seramik üretiminin başlangıç ve idari merkezini oluşturan tasarım departmanı, işletmelerin çekirdek noktasıdır. Ürünlerin estetik ve fonksiyonel performanslarıyla ilgili olduğu kadar akla gelebilecek her türlü kullanım ürünü, tasarımının konusuna girer. Ürünlerin estetik ve fonksiyonel performanslarıyla ilgili olduğu kadar, ürünün başarısı üreticisine getirdiği kar ve kullanıcıya sağladığı hizmetle ve tatminle ölçülür. Etkin bir ürün tasarımı, sanatsal duyarlılığın yanı sıra, mühendislik ve malzeme bilgilerini, ergonomiyi, üretim yöntemlerini, ekonomiyi ve pazarın özelliklerini göz önüne alarak oluşturulur (Atılğan, 2006: 52). Bu nedenle tasarım departmanları her alanda gelişmeye uyum sağlamak zorundadır.

Seramik sektöründe son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlayan FFC vitrifiye çamurunun işletmelere ve tasarım çalışmalarına yeni bir alternatif sunduğu görülmektedir. Üretim aşamasında FFC ürünlerine yüksek mukavemet ve düşük deformasyon davranışını reçete içerisindeki şamot hammaddesinin sağladığı bilinmektedir (Kunduracı, 2017: 203). Özellikle büyük boyutlarda lavabo üretimlerinde düşük deformasyon göstermesi bakımından fine fire clay (FFC) çamurları giderek artan oranda tercih edilmektedir. Dahası, FFC teknolojisi standart seramik bünye ile üretimi mümkün olmayan daha büyük ve daha karmaşık yapıya sahip ürünlerin daha kaliteli ve estetik bir şekilde üretimine olanak sağlamaktadır (Sanal – 1).

Geçmiş yıllarda tek tip çamur üzerinden yapılan tasarımlar son dönemde farklı ürünlerde farklı çamurlar kullanılarak yapılmaktadır. Seramik, doğası gereği yüksek sıcaklıkta küçüleceği için, tasarım çizimlerinde vitreous-china çamurları için genel olarak %10, FFC ürünlerine %5.5- 6 oranlarında küçülme payı verilmektedir. Ortaya çıkan bu değişim model ve kalıp ölçüleri başta olmak üzere üretim sisteminde farklılıklar meydana gelmektedir. Bu nedenle tasarımcılar yeni ürün geliştirme aşamasında ARGE başta olmak üzere diğer departmanların işlem akışını takip etme ve daha çok iş birliği yapmak zorundadır. Diğer taraftan FFC çamuru kullanımı vitrifiye üretiminde

deformasyon azalmasının sonucu olarak iş yükünde önemli azalmalara neden olmuştur. Öyle ki bazı işletmelerde FFC çamuru deformasyon oranı düşük olduğu için tasarım çizimlerinde sadece küçülme oranı göz önüne alınmaktadır. Tasarım çizimlerinde vitreous-china çamurlarında deformasyon payı verilir (Sözbir, 2009: 83). FFC çamuru üretimlerinde bu pay verilmemektedir (Şekil 1). Bu sebepten model ve kalıp tadilatları büyük oranlarda azalmıştır. Bu değişiklik sadece FFC çamuru kullanan işletmelerde eleman sayısının azalması, iş yoğunluğu azalması tasarım departmanının küçülmesi anlamına gelmektedir.



Resim 1. a) Modelde deformasyon ölçümü, b) Nihai ürün deformasyon ölçümü

Çamur Hazırlama ve Döküm

Fine fire clay (FFC) çamurunun yaygınlaşmaya başlaması işletmelerde ikinci bir üretim ağını oluşturmuştur. Sektör içerisinde defolu olarak üretilmiş ve satışa sunulamayan seramikler belirli kuruluşlar tarafından alınmakta ve geri dönüşümü sağlanarak yeniden üretime kazandırılmaktadır. Elde edilen şamot hammaddesi şekillendirme aşamasında yüksek mukavemet ve daha az deformasyon sağlamaktadır. Bu amaçla iyileştirme çalışmaları yapılmakta büyük firmalar kendilerine has çamur denemeleri yapmaktadır. Genel olarak vitreous-china çamurları biliyeli değirmenlerde öğütülerek hazırlanırken fine fire clay (FFC) çamurları daha önce öğütüldükleri için karıştırıcıda hazırlanmaktadır (Gökkaya, 2007:11). Genel olarak %5.5- 6 oranında küçülme gösteren çamur karışımlarında istenilen sonuçlar alınmaktadır. Bunun devamı olarak tasarım departmanları daha büyük ve deformasyona dirençli üretilere imza atma şansı yakalamıştır.

Kalıplara dökülen seramik çamuru kalıbın emme özelliği kullanılarak şekillendirilmektedir. Seramik sektöründe genel olarak, şenks, mekanize, elle döküm ve yüksek basınç yöntemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Uzun ebatlı ve düşük pişme deformasyonun gerekliliği bulunan ürünler FFC çamurları ile üretilmektedir. Döküm aşamasının ardından yine aynı departmanda ürünün rötuş işlemi gerçekleştirilmektedir. Bilindiği gibi vitreous-china döküm çamuru ince taneli olması sebebi ile kolay rötuş yapılabilen bir çamurudur. Ancak FFC çamuru daha sert ve pürüzlü (poroz) yüzeye sahiptir, rötuş işlemi zordur, sistire izlerini gidermek için daha fazla çaba gerektirir (Şekil 2). Bu da fazla iş gücü anlamına gelmektedir. Diğer taraftan FFC çamurlarında pişirim sonrası mukavemeti daha azdır. Bazı tasarımlarda et kalınlığını arttırmak gerekebilir. Bu gibi durumlarda döküm süresi vitreous-china döküm çamuruna oranla daha uzun sürmektedir.



Resim 2. FFC çamuru pürüzlü yüzey görüntüsü

Kurutma Aşaması

Kurutma aşaması vitrifiye üretiminde seramik bünye içerisindeki nemin dışarıya atılması olarak tanımlanır. Seramik sağlık gereçleri alçı ve polimerik kalıplarda şekillendirilmektedir. Kalıptan çıkan ürünler %19-22 nem içermektedir. Pişirim öncesi nem oranının % .0.5'e kadar düşürülmesi için yarımamül kurutma prosesi uygulanmaktadır. Nem dağılımının homojenliğini sağlamak için, model karmaşıklığına ve çamur reçetesine bağlı olarak, ürünler kurutma öncesi dökümhane ortamında 24 saat (genellikle FFC ürünleri) ile 120 saat (genellikle vitrifiye ürünler) arasında bekletilmektedir. Bekleme sonrası ürünler konvansiyonel kurutma ile yaklaşık 10-18 saat 75-90°C sıcak havanın kullanıldığı fırında kurutulmaktadır (Kalkınmada Anahtar Verimlilik, 2015) (Şekil 3).



Resim 3. Kurutma aşaması

FFC çamurları kullanılan üretim departmanlarında ürünün kuruma aşamasında ve ürün kalıptan çıkarılmasının ardından mal alma ceketleri ya da saport diye isimlendirilen destekleyici malzemeler kullanılarak deformasyonu önleyici işlemler yapılmaktadır. Genellikle plastik malzeme ahşap ya da sünger kullanılarak ürünün istenilen şekle uygun kuruması ve küçülmesi sağlanmaktadır. Genel olarak vitreous-china döküm çamuru mal alma ceketleri ürünün üretildiği kalıplar kullanılarak hafif ve dayanıklı malzemeden üretilmektedir. Bu aparatlar taşıma ve destekleme işlemlerinde kolaylık sağlaması yanı sıra kurutma işlemi sırasında hava akışı sağlayacak şekilde tasarlanmaktadır. Bu malzemeler çoğu zaman tek parçadan üretilirken, FFC çamurları ile üretimlerde yerini birkaç tane doğrultma aparatına bırakabilmektedir (Şekil 4-6). Ayrıca FFC çamurları ile üretimlerde elle müdahale etme olanağı artmıştır, böylece yaratıcı çözümlere gidilmektedir. Bu çalışma biçimi işletmeler açısından avantaj olarak görülmektedir. Ancak ustalık gerektiren bir işlemdir. Vitreous-china döküm çamuru ile üretime oranla daha deneyimli eleman ihtiyacını gerektirir. Diğer taraftan tasarım, döküm ve kurutma departmanının ortak hareket etme zorunluluğu artmıştır.



Resim 4. Destek aparatı



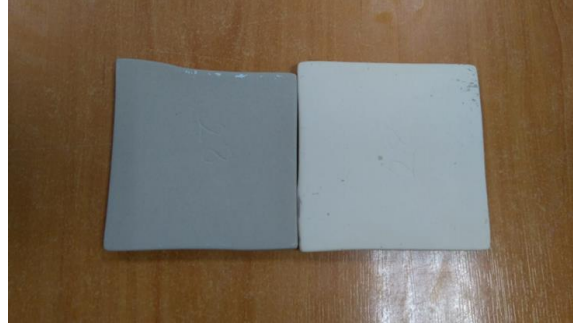
Resim 5. Destek ve doğrultma aparatları



Resim 6. Destek ve doğrultma aparatı iç görüntüsü

Sırlama ve Pişirim

Sırlama aşaması vitrifiye üretiminde elle ya da robot yardımı ile yapılmakta, gerektiği durumlarda akıtma yöntemi kullanılarak klozet iç kısımları sırlanmaktadır. Bu işlem banyo takımlarında vitreous-china döküm çamuru ile oluşturulmuş bünyelerde ayrı renk, FFC çamurları kullanılan bünyelerde ayrı renk oluşmasına neden olmaktadır (Şekil 7). ARGE departmanları bu konuda çalışmalar yapmakta ve renk uyumunu oluşturmaktadır. Özellikle aynı banyo takımı içerisinde farklı çamurlardan oluşmuş mamullerde renk değişiklikleri önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bazı firmalar bu sorunu bünyelere engop uygulamaları yaparak aşmaya çalışmaktadır.



Resim 7. a) Vitreous-chine çamuru, b) FFC Çamuru yüzey görüntüsü



Resim 8. a) Vitreous-chine çamuru sırlı, b) FFC Çamuru sırlı görüntüsü

Seramik sağlık gereçleri fabrikalarında sağlık gereçlerinin pişirimi sürekli yanan tünel fırınlarda ve mekik fırınlarda gerçekleştirilir. Pişirim bazı fırınlarda 20 saate çıkmakla birlikte ortalama 13-16 saat sürmekte ve 1240-1280 °C'de gerçekleşmektedir (Sözber, 2009: 65). FFC çamuru kullanılarak hazırlanan ürünlerin pişirimleri de aynı sıcaklık ve sürede yapılmaktadır. İşlem sonrasında, FFC çamuru ürünlerinde fırınlama aşamasında zayıf oranı oldukça azalmıştır. Ayrıca, pişirilen ürünlerin deformasyonu düşük olduğundan bomze, yarı mamul pişme plakası kullanımı oldukça azalmıştır.

Ürün Özellikleri

Vitrifiye üretimi yapan firmalarda vitreous-china çamuru ile üretilen seramiklerde 10 yıl, FFC çamuru üretimler 5 yıl garanti kapsamında tutmaktadır (Sanal-2: 30). Bunun sebebi vitreous-china döküm çamuru üretimlerinin daha yüksek dayanıma ve düşük su emme oranına sahip olmasıdır. Bilindiği gibi vitreous-china maksimum % 1 fine fire clay %9-12 su emme oranına sahiptir (Sözber, 2009: 48). FFC üretimlerinin su emme oranının yüksek olması, bünyesine su alıyor olmasından dolayı duvara nem verme, soğuk havalarda donma ardından da çatlama riski taşımaktadır (Şekil 9).



Resim 9. Nihai üründe çatlak görüntüsü

Soğuk iklim koşullarında FFC çamurlarında meydana gelebilecek çatlaklar, göz önüne alındığında, farklı ülkelerin taleplerine farklı çamurla üretim ve farklı tasarım yapma zorunluluğunu getirmektedir. Su emme, klozetler için çok önemli bir faktördür. Soğuk iklimlerde ürünün bünyesine emdiği suyun donmasıyla ürünün kırılma riski bulunduğu için özellikle klozetlerde vitreous-china kullanılmaktadır (Sözber, 2009: 47).

Sonuç

Ülkemizde vitrifiye üretimi hızlı bir yükseliş içerisinde. Son gelişmeler ülke ekonomisi açısından da olumlu sonuçları getirmektedir. Yakın döneme kadar tasarımlarda deformasyondan kaçınmak adına küçük boyutlu ve yuvarlak hatlı üretimler tercih edilmekteydi. Üretim her aşamasında yıllar boyu edinilmiş tecrübelerin sonucunda benimsenmiş sistem ve tasarımlardaki benzerlikler FFC çamurunun işletmelerde yaygınlaşması sonucu ortadan kalkmıştır.

Klozet üretiminde vitreous-china çamuru mukavemeti ve düşük su emme oranı sebebi ile tercih edilmektedir. Ancak diğer üretimlerde FFC çamuru kullanımıyla boyutları büyük ve komplike çalışmalara imza atılmaktadır. Görsel olarak daha estetik tasarımların önü açılmıştır.

FFC üretimlerinin geri dönüşüm ve çevreye katkısı tartışılmazdır. Bu tür gelişmelerin bütün alanlarda uygulanması gelecek açısından önemlidir.

İşletmelerde Arge ve tasarım departmanlarının daha çok yaklaşacağı bir döneme girilmiştir. Dökümhane ve kurutma departmanlarında ürünlere deformasyon önleyici müdahaleler yapılmaktadır. Bu vitreous-china üretimlerinde alışılmadık bir durumdur. Sonuç olarak eskiye oranla tasarım departmanlarına diğer departmanlar ile daha çok iş birliği yapma zorunluluğu doğmuştur.

Kaynaklar

Alkara, İbrahim. Bilecik İli Seramik Ürünlerinin İhtiyaç ve Markalaşma Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Raporu, BİLECİK, 2018.

Atılgan, Murat. Vitrifiye Ürünlerin Endüstride Gerçekleştirilme Süreçleri ve Kişisel Öneri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Marmara Üniversitesi, 2006.

Dönmez, Güner. Seramik Sıhhi Tesisat Gereçlerinin Gelişim Süreci İçinde Karşılaştırmalı Üretim Sistemleri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi, 2001.

Gökkaya, Fatih. Vitrifiye Üretiminde kullanılan Kalıplama Sistemleri. Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, 2007.

Kafalı, Mehmet Ali. Seramik Sağlık Gereçleri. Sektörel Araştırmalar, Ankara: Türkiye Kalkınma Bakanlığı, 2005.

Kalkınmada Anahtar Verimlilik, Sayı 319, Temmuz 2015. <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/mikroalga-kurutma-sisteminin-ssg-uretiminde-kullanilmasi-projesi-eczacibasi-yapi-gerecleri-san-tic-a-s/2080>, 22.12.2019.

Kunduracı, Nazım ve diğerleri. Seramik Sağlık Gereçleri Fine Fire Clay Ürünlerde Şamot Alternatifi Malzemelerin Kullanımının Araştırılması ve Sentezlenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1, 203-208, 2017.

Sözbir, Zehra. Tarihsel Süreç İçinde Seramik Sağlık Gereçleri Tasarımında Üretim Yöntemleri-Biçim İlişkisi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, 2009.

Sanal 1 : <http://www.inovaseramik.com.tr/tr/kalite>, 24.12.2019.

Sanal 2: <https://www.duratiles.com.tr/pdf/Kataloglar/Qvit-Katalog.pdf>, 24.12.2019.

Tüm görseller yazarın kişisel arşivindedir

REFLECTIONS OF THE USE OF FINE FIRE CLAY (FFC) SLUDGE TO THE WORKFLOW AND DESIGN DEPARTMENT IN VITRIFIED PRODUCTION

Erdal ÇETİNTAŞ

Abstract

Ceramic is one of the most established art branches and includes needs-based designs as well as works for aesthetic purposes. It started first from pottery production and today has a wide range of productions, from ceramic health care equipment. Due to rapid industrialization, ceramic health care equipment, also known as "vitrification" production, has made great progress. Especially starting from the production process, there is a period where design is given importance, branding and production is maintained, new products are designed and quality production as well as competition is increasing. In this process, it has begun to be evaluated in terms of the sustainability and economy of the enterprises. In this study; The effect of the use of vitreous-china sludge and fine fire clay (FFC) sludge in the production and design of vitrified in ceramic plants and the different applications were evaluated.

Keywords: Ceramic, vitrification, FFC, design