

SERAMİK SAĞLIK GEREÇLERİ ÜRETİMİNDE DEFORMASYON OLUŞUMUNU ÖNLEMELİK İÇİN KULLANILAN APARATLAR

Kaan CANDURAN¹

Mustafa URAL²

DOI: 10.34189/asd.4.8.005

1 Prof. Kaan CANDURAN, Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü,
(kcanduran@gmail.com) (<https://orcid.org/0000-0003-2170-2119>)

2 Öğr. Gör. Mustafa URAL, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik
Bölümü, (mustafa.ural@ibu.edu.tr), (<https://orcid.org/0000-0002-5347-8505>)

SERAMİK SAĞLIK GEREÇLERİ ÜRETİMİNDE DEFORMASYON OLUŞUMUNU ÖNLEMELİK İÇİN KULLANILAN APARATLAR

Özet

Seramik sağlık gereçleri üretim sürecinde, ürünler birçok faktöre bağlı olarak deformasyonlara maruz kalırlar. Bunun temel sebebi, seramiğin fiziksel ve kimyasal değişime uğramasıdır. Deformasyon oluşumunu önlemek için, tasarım aşamasından, fırın çıkışına kadar geçen süreçte çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bunun yanında, deformasyon oluşumunu önlemek veya oluşan deformasyonu gidermek için bazı aparatlar geliştirilmiştir. Bu aparatlar genellikle işletme şartlarına bağlı olarak, belirli bir üretim tecrübesi sonucunda tasarlanırlar. Her ürün için karşılaşılan sorunlara farklı çözüm yöntemleri geliştirmek mümkündür. Bu çalışma kapsamında, sağlık gereçleri üretimi yapan iki farklı seramik fabrikasında, deformasyonu önlemek için geliştirilen aparatlar incelenmiş, deneme ürünler üzerinde uygulamalar yapılarak fırın çıkışı olumlu sonuç alındığı gözlenmiştir. Geliştirilen bu aparatlar aracılığıyla, seramik sağlık gereçleri üretiminde karşılaşılan, ürün çökmeleri, ürün eğilmeleri ve eğrilik/peçlik oluşumu gibi deformasyon sorunlarının, seri üretimde de giderildiği kayda alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Seramik Sağlık Gereçleri, Çökme, Eğilme, Eğrilik, Peçlik, Deformasyon, Aparat.

APPARATUS USED TO PREVENT DEFORMATION IN CERAMIC SANITARY WARE PRODUCTION

Abstract

In the manufacturing process of ceramic sanitary ware products are subjected to various deformations depending on many factors. The main reason for this is the physical and chemical change of the ceramic. In order to prevent deformations, various studies have been carried out in the process from the design stage to the kiln exit. In addition, some apparatus has been developed to prevent deformation and to prevent deformation. These apparatuses are usually designed as a result of a particular production experience depending on the operating conditions. It is possible to develop different solution methods for each product. In this study, the apparatus developed to prevent deformation in two different ceramic factories producing sanitary ware were examined and it was observed that the furnace output was obtained by making applications on trial products. It has been observed that deformation problems such as the collapse of products, product tendencies and the formation of skew/curvature, which are encountered in the production of ceramic sanitary ware, have been eliminated by these developed apparatus, during the mass production.

Keywords: Ceramic Sanitary Ware, Collapse, Tendencia, Skew, Curvature, Deformation, Apparatus.

GİRİŞ

Endüstriyel seramik, belirli bir işlevi yerine getirmek amacıyla, kullanıma uygun olarak yapılmış, endüstriyel üretim yöntemleriyle seri olarak üretilebilen seramiklerdir. “Seramik sanayi ve endüstrisinin tarifini yaparsak; çeşitli seramik hammaddelerinin bir araya getirilerek seramik çamurunun meydana getirilmesi ve bu seramik çamurunun çeşitli araçlar, makineler tarafından işlenerek kullanılabilen ürünler şekline dönüştürülmesidir” (Kundul, 2013, s.201).

Seramik sağlık gereçleri veya diğer adıyla sıhhi tesisat seramikleri, endüstriyel seramik sektörünün bir koludur ve genellikle banyo ve tuvaletlerde kullanılan, lavabo, ayak, klozet, rezervuar, tuvalet taşı, bide ve pisuar gibi vitrifiye ürünlere verilen addır. “Kil, kaolen, feldspat ve kuvars türü anorganik hammaddelerden oluşan kütlelerin çeşitli yöntemlerle şekillendirilip, sırlanmaları ve 1200-1250 °C civarında pişirilmeleri sonucu camlaşmış bir sır örtüsü ile kaplı sert malzemeye ‘Vitrifiye’ denir” (Vardal, 1996, s.28). Seramik Sağlık Gereçleri döküm çamuruna Vitreous-China denilmektedir.

“En basit tanımı ile vitreous-china, su emmesi %1’den küçük olan bir akçini çamuru olarak tanımlanabilir. Özellikleri ve teknolojisi ile feldspatlı akçini ile porselen arasında yer alır ve bu neden ile çoğunlukla yarı porselen veya sıhhi tesisat porseleni adını alır. Pekişmiş çini çamurlarından ayrılan yönü, özel pekişme killeri yerine, pekişmenin feldspat ile sağlanmasıdır. 1920 yıllarından başlayarak Amerika’da üretilen bu çamurun Vitreous China adını alması, türetilen iki sözcükten ileri gelmektedir: Vitreous-camsı, China-porselen anlamına gelmektedir. Gerçekte porselen camsı olup, yarı saydamdır. Fakat Vitreous China saydam değildir.” (Arcasoy, 1983, s.128).

Çoğunlukla alçı gibi su emme özelliği olan malzemeden yapılmış kalıpların içerisine dökülerek şekillendirilir. Sektörde üretim sürecini hızlandırmak için basınçlı kalıplar da kullanılmaktadır. “Sağlık gereçleri yalnızca döküm yolu ile şekillendirildikleri için, çamur hazırlamada elektrolitler kullanılarak döküm çamuru elde edilir. Bu döküm çamurunun litre ağırlığı 1780 gr ve daha üzerinde olur. İyi bir döküm çamurunun bir saatte 8 mm kalınlık alması, Lehmann aygıtı ölçümlerine göre de tiksotropisinin %40-46 dolayında olması istenir. Daha düşük tiksotropili çamurlarda kalınlık alma güçleşir” (Atılğan, 2006, s.27). İnce et kalınlığı da deformasyon oluşumunun nedenlerinden biridir.

Seramik sağlık gereçleri üretimi, teknolojinin de gelişmesiyle birlikte büyük bir sektör haline dönüşmüştür. Teknoloji her ne kadar gelişse de seramik üretim sürecinde nihai ürün hatalarıyla karşılaşmak mümkündür. Bunların başında ürün deformasyonu gelmektedir. Fırın çıkışı deformasyonlu ürünler iskartaya ayrıldığı için işletmelere ekstra maliyet çıkarmaktadır. Iskartaya ayrılan pişmiş ürünler kırılarak istiflenmektedir. Bunun muhafazası ve tahliyesi sorun yaratmaktadır. Kaybedilen zaman, işçilik ve üretim maliyeti de üreticiye yük getirmektedir. Deformasyonlu ürün iskartaya ayrılmamış olsa bile kalitesi düşük olacağından sevkiyat sonrası müşteri şikâyeti nedeniyle geri gelebilmektedir.

Bu çalışmada, seramik sağlık gereçleri üretiminde deformasyonu önlemek için kullanılan aparatlar ele alınmıştır. Konu hakkında yazılmış bilimsel nitelikli yayın eksikliği söz konusudur. Ciddi bir rekabet ortamı olduğu için firmalar, teknik ve üretim yöntemlerini, bilgi ve birikimlerini kayıt altına alarak başka firmaların kullanımına imkân sağlamak istememektedirler. Buna bağlı olarak çözüm yöntemlerini kendi bünyelerinde geliştirmekte ve paylaşmamaktadırlar.

Deformasyon oluşumunun seramik sağlık gereçleri üretiminde önemli bir sorun olması ve bu sorunun çözümüne dair gerçekleştirilmiş yayınların yetersizliği gerekçesiyle, deformasyon oluşumunu önlemede kullanılan aparatlar konusu üzerine çalışma yapılmıştır. Konuyla ilgili literatür taraması yapılmış ancak yeterli kaynak olmadığı için, çalışmanın hazırlanmasında, seramik sağlık gereçleri üretimi yapan iki farklı işletmede yaşanan kişisel tecrübelerden yararlanılmıştır. Üretime alınacak yeni ürünler ve seri üretimde deformasyon sorununun yaşanan mevcut ürün örnekleri üzerinde çalışmada bahsi geçen 7 farklı aparat

aracılığıyla uygulamalar yapılmıştır.

2. SERAMİK SAĞLIK GEREÇLERİ ÜRETİMİNDE DEFORMASYON SORUNU

Lavabo, klozet, pisuar gibi sıhhi tesisat ürünlerinin standartlara uygun olarak üretilmesi kadar, düzgün yüzeylere sahip olması da önemlidir. Seramik ürünler, üretim süreçlerinde bir dizi fiziksel ve kimyasal değişikliklere uğramaktadırlar. Yaş olarak şekillendirilip, içerisindeki sıvıyı kaybedecek şekilde kurutulmakta ve sırlandıktan sonra pişirim sıcaklığına maruz kalmaktadırlar. Kurutma ve pişirim esnasında boyutça küçülmektedirler. Bu değişim beraberinde deformasyonlara neden olur. Deformasyon oluşumu, fireye sebebiyet verdiğinde maliyeti artırır, ürüne yansıtıldığında kaliteyi düşürür.

Ürünün çökmesi, ürünün bir yöne doğru eğilmesi, peçlik, kalıp birleşim izleri gibi deformasyonların üretim süreci içerisinde pek çok farklı sebebi olabilir. Tasarım faktörü, insan faktörü, döküm sistemi, hammadde seçimi ve reçete, dökümhane ortamı ve üretim şartları, vakum oluşması, kalıptan çıkarma zorluğu, kurutmanın, küçülme ve pişirme, deformasyon oluşumuna etki eden faktörlerdir. Deformasyonun çözümü için önce sebebini anlamak gerekir.

“Oluşan deformasyonların en önemli nedenlerinden biri ürün çökmeleridir. Et kalınlığının ince olması, yarı ürünün kendi ağırlığını taşıyacak sertliğe ulaşmamış olması veya tasarım faktörü, ürün çökmelerinin sebepleri arasındadır. Temel neden yer çekimi kuvvetidir. Fırın çıkışı, öne, arkaya, sağa ya da sola eğilme durumu gözlemlenir. Bu deformasyon sorunu genellikle tasarım kaynaklı olmakla birlikte, et kalınlığı farkı, modeldeki dengesizlik, çamur süzülmesindeki problemler, kalıbın her yüzeyde eşit çekim yapmaması, yarı ürünün homojen kurutulmaması da ürün eğilmelerine sebep olur. Özellikle lavabolarda görülen, sağ ve sol tarafın farklı yönelimleri, peç sorununu oluşturur. Bir köşe öne doğru gelirken, diğer köşe geriye doğru gitmişse üründe peçlik var demektir. Ürünün öne, arkaya, sağa ya da sola eğilmiş olmasından daha büyük bir sorundur. Modelcinin modeli oluştururken yaptığı hatalar, hatalı kurutma işlemi, dökümcünün yarı ürün alma şeklindeki hatalar peçlik sorununun temel nedenleri arasındadır. Bu sorunu çözmek için peç vidası kullanılır veya pişmiş ürün taşlanır.” (Ural ve Akyurtlaklı Acartürk, 2017, s.325).

Peçlik; Türk Dil Kurumu sözlüklerinde yer almamaktadır. ‘Eğrilik’ veya ‘asimetrik olma durumu’ şeklinde tanımlanabilir. Seramik sağlık gereçleri üretiminde karşılaşılan bu gibi deformasyonları gidermek için model veya kalıp üzerinde tadyatlar yapılarak ortaya çıkan sonuç gözlemlenir. Fonksiyon Test Laboratuvarında, fırından çıkan deneme ürünlerin ölçüm ve kontrolleri yapılır. Ürünün uygun olup olmadığı tespit edilir. Onay alınabilmesi için tek bir deneme ürünün düzgün çıkması yeterli değildir. Aynı işlemin yapıldığı en az üç ürünün birbirleriyle aynı özellikte olması ve her birinin düzgün olması gerekmektedir. Eğer standart şartlar sağlandığı halde deformasyonun önüne geçilemiyorsa, sorunu çözmek için çeşitli aparatlar geliştirilir ve ürün onay alana kadar deneme üretim devam eder.

3. DEFORMASYONU ÖNLEMELİK İÇİN KULLANILAN APARATLAR

Seramik sağlık gereçleri üretiminde karşılaşılan deformasyonları önlemek veya gidermek için yapılan tadyatların yetersiz olması durumunda, işletmelerde kullanılmak üzere çeşitli aparatlar geliştirilmiştir. Bu aparatların şekillendirilmesinde döküm çamuru, alçı, poliüretan, ahşap, metal, sünger gibi malzemeler kullanılabilir. Aynı aparatta farklı malzemelerin birlikte kullanılması durumu da söz konusu olabilmektedir. Aparatlar deneme ürünler üzerinde test edildikten sonra seri üretimde kullanılırlar.

Kalıptan çıkartılan, henüz fırına girmemiş ürüne ‘yarı ürün’ (yarı mamul) denir. “Yarı ürüne temas etmesi gereken aparatlarda, yarı ürün üzerinde ağırlık oluşturmaması için hafif bir malzeme olan poliüretan tercih edilir. Aparat zemine yerleştirilecek ve destek görevi görecektse ahşap ve alçı kullanılabilir. Yarı

ürün bekleme esnasında küçüleceğinden çatlamayı önlemek için riskli bölgelerde sünger kullanılır ya da boşluk (tolerans) yaratılır. Eğer geliştirilen aparat yarı ürünle birlikte fırına girecekse döküm çamuru ile şekillendirilir” (Ural, 2017, s.89).

Seramik sağlık gereçleri üretiminde oluşan deformasyonları önlemek için kullanılan aparatlar şunlardır:

1. Kalıptan Yarı Ürün Alma Ceketı (Mal Alma Ceketı)
2. Yatırma Ceketı
3. Yarı Ürün Destekleri (Alçı / Poliüretan Destekler)
4. Düzeltme Mastarı
5. Kontrol Profili
6. Pişme Bomzesi
7. Pişirme Plakası

3.1. Kalıptan Yarı Ürün Alma Ceketı (Mal Alma Ceketı)

Yarı ürünü kalıptan çıkartırken dökümcünün kullandığı aparattır. Yarı ürünün altına yerleştirilen platform ve buna bağlı destek şeklindedir. Bazen desteksiz olan ceketler de kullanılmaktadır. İşletmelerde, batarya (shanks), mekanize, kapiler ve basınçlı döküm sistemlerinde tercih edilir. Genellikle poliüretan olmakla birlikte alçı veya ahşap malzemeler de kullanılabilir.



Fotoğraf 1. Kalıptan Yarı Ürün Alma Ceketı (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2005).

Fotoğraf 1’de, yarı ürün alma ceketinin bir parçası olan poliüretan desteğin üst yüzeyine, deneme sürecinde, alçı ile tadilat yapıldığı görülmektedir.

3.2. Yatırma Ceketi

Kalıptan çıkartılan yarı ürünü, üzerinde bekletmek için kullanılan cektettir. “Yapımında genellikle alçı tercih edilir. Yarı ürün, kurutma odasına alınana kadar deformasyona uğramaması için yatırma ceketi üzerinde bekletilir. Böylece çökme probleminin önüne geçilmiş olunur” (Ural, 2017, s.91). Ürünün iş kalıbı kullanılarak şekillendirilir. Seri üretime geçmemiş yeni ürünlerin iş kalıbı olmadığı için model kalıptan yararlanır. Maliyeti düşürmek ve ceketin hafif olmasını sağlamak amacıyla taşıyıcı olmayan kısımlar iptal edilir, yarı ürüne temas etmeyen bölgede Fotoğraf 2’de görüldüğü gibi boşluk oluşturulur. Küçülmeden kaynaklı çatlamaların oluşmaması için yarı ürünün bastığı yüzeylerde kazıma işlemi yapılarak tolerans verilir. Alçı yüzeye gerekirse sünger yerleştirilebilir. El döküm sistemiyle şekillendirilen yarı ürünlerde deformasyonu önlemek için kullanılır.



Fotoğraf 2. Tadilat çalışması yapılan yatırma ceketi (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2014).

Fotoğraf 2’de yuvaları takılmış, tolerans verilmiş, orta kısmında boşluk oluşturularak hafifletilmiş bir yatırma ceketinin, batarya montaj deliklerinin olduğu yüzeye tadilat yapıldığı görülmektedir.

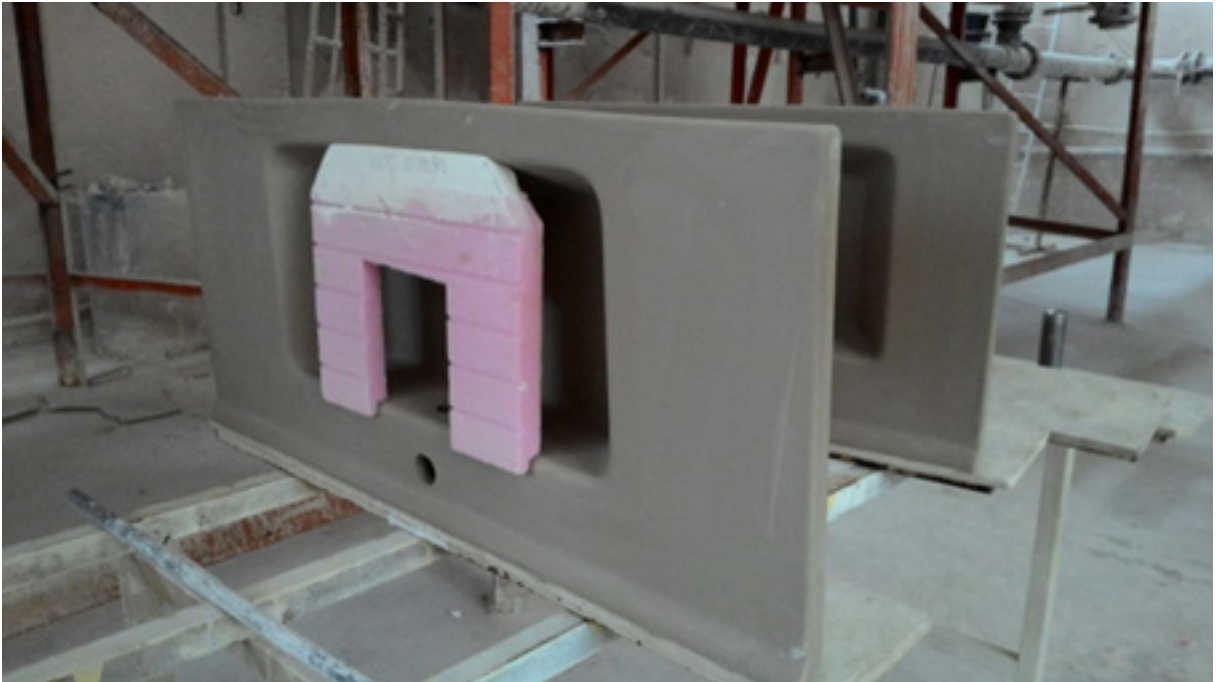
3.3. Yarı Ürün Destekleri

Pişirim esnasında deformasyon oluşmaması açısından yarı ürünlerin, kalıptan çıkartıldıktan sonra, bekleme esnasında gözlenmesi gerekir. Deformasyon oluşumunu önlemek için yarı ürünler üzerinde kullanılan desteklerdir. Özellikle, duvara montaj yüzeyi üzerinde (dik olarak) kurutulan ve pişirilen lavaboların, su taşma kanalının altında veya hazne içerisinde kullanılırlar. Duvara sıfır klozetlerin arka yüzeylerinde de kullanılan bu aparatlar deformasyonu önlemede etkilidir.



Fotoğraf 3. Model üzerinden poliüretan desteğin ayarlanması (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2015).

Fotoğraf 3'te lavabo haznesinde deformasyon oluşmaması için alçı model üzerinden poliüretan desteğin ayarlandığı görülmektedir. Bu destek yarı ürün üzerinde kullanılacağından kuru küçülme oranına göre tolerans verilmektedir.



Fotoğraf 4. Çökmei önlemek için kullanılan poliüretan destek (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

Fotoğraf 4'te duvara montaj yüzeyi üzerinde dik olarak bekletilen yarı ürünün ön bandında deformasyon oluşmaması için kullanılan poliüretan destek gösterilmektedir.

“Yarı ürün destekleri, alçı ve poliüretan gibi malzemeler kullanılarak oluşturulabilirler. Hafif olması sebebiyle poliüretan en uygun malzemedir. Desteğin kendi ağırlığının yarı ürüne baskı uygulamaması gerekir. Ağır bir desteğin kullanılması durumunda düzgün bir yarı ürünün deforme olmasına yol açar. Eğer destek uzun süre bekletilecekse, yarı ürüne basan yüzeylere sünger yapıştırmak gerekir. Aksi halde kuru küçülme gerçekleşirken çatlamlar meydana gelir” (Ural, 2017, s.92).



Fotoğraf 5. Hazne arkasında kullanılan alçı destek (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

Fotoğraf 5'te konsollu ve mobilya uyumlu lavabo yarı ürününün bekleme esnasında su taşma kanalının altına konulan alçı destek görülmektedir. Bu destek yarı ürün yüzeyinde bir ağırlığa yol açmadığından poliüretan yerine alçı malzeme kullanılmıştır.

Yarı ürün desteklerinin alçıdan kalıpları yapılır ve bu destek kalıplarının (seri üretim için yapılan) ana kalıplarına, işletme kalıbı sayısı kadar, yarı ürün desteği dökülür. Tüm destekler birbirleriyle aynı olmalıdır ve yarı ürünün aynı bölgesine, aynı şekilde yerleştirilmelidir.

3.4. Düzeltme Mastarı

Geniş ve düzgün yüzeye sahip konsollu (etajerli) lavaboların bantlarında kullanılan bir alettir. “Dökümcü yarı ürünü kalıptan çıkardıktan sonra tezgâha alır ve üst bant diye tabir edilen bölgeye mastarı yerleştirerek bastırır” (Ural, 2017, s.94). Böylece bir deformasyon varsa, yüzey mastara göre şekil alarak düzelecektir. Bu işlem üründeki deformasyon durumuna göre düzgün bir ahşap mastar kullanılarak veya yarı ürün yüzeyi için tasarım geliştirme biriminde özel olarak hazırlanmış poliüretan mastar kullanılarak yapılabilir. Deneme sürecinde yarı ürün yüzeyine göre özel olarak poliüretan mastar hazırlanmış ve onaylanmışsa seri üretimde düzgün ahşap mastar tercih edilmemelidir.



Fotoğraf 6. Poliüretan malzemeden yapılmış düzeltme mastarı (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

“Burada karşılaşılan en büyük hata, tasarım geliştirme biriminde yüzey tadilatı yapılmış olan ve master ile düzeltme uygulaması gerekmeyen bir yarı ürüne, dökümhane çalışanları tarafından master ile düzeltme işleminin uygulanması olacaktır. Bu nedenle birimler arası iletişim ve yazışmalar oldukça önemlidir” (Ural, 2017, s.94). Sorun yaşanmaması için işletmelerde, proses bildirim formu ya da üretime alma formu gibi çeşitli formlar oluşturulmuştur.

3.5. Kontrol Profili

Geniş ve düzgün yüzeylere sahip konsollu lavabolarda oluşabilecek deformasyonu önlemek için demir profilin kaynatılarak şekillendirildiği, genellikle dikdörtgen şeklinde olan ve her bir köşesinde ayarlanabilen kelebek somun bulunan aparatdır.



Fotoğraf 7. Kontrol Profili (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

Dökümcü yarı ürünü tezgâha aldıktan sonra kontrol edilecek olan yüzeye yerleştirilir. “Yarı ürün yüzeylerinde olması istenen seviyelere göre ayarlanmıştır. Önceden ayarlanmış olan kontrol profili tüm yüzeylere sıfır basıyorsa yarı ürün uygun demektir. Deformasyon kontrolü için üretim öncesi geliştirilmiş olan yardımcı aparatdır” (Ural, 2017. S.95). İşçiliği ve maliyeti artırdığı için özel ürünler dışında işletmelerde tercih edilmemektedir.

3.6. Pişme Bomzesi

Duvara montaj yüzeyi üzerinde (dik şekilde) pişirilen lavaboların su taşma kanallarının altında ve duvara sıfır klozetlerin arka yüzeyinde kullanılır. Küçülme oranlarının eş değer olması için pişme bomzesinin, işletme içerisinde aynı malzemedan üretilmesi, yarı üründe kullanılan döküm çamuru ile dökülmesi gerekmektedir.



Fotoğraf 8. Model üzerinden pişme bomzesinin oluşturulması (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

“Yarı ürün desteklerinden farklı olarak döküm yoluyla şekillendirilirler ve yarı ürünle birlikte fırına girer, birlikte küçülürler. Bu nedenle pişme bomzelerini oluşturmak için alçıdan bomze modeli yapılır. Model yapmak için kullanılacağı ürünün alçı modelinden yararlanır. Bomze modeli tamamlandıktan sonra yine alçı ile model kalıbı yapılır. Kurutulduktan sonra bu kalıba döküm yapılır. Döküm çamuru bomzenin kullanılacağı ürün ile aynı anda dökülmelidir. Yarı ürüne basan yüzeylere tolerans (boşluk) vermek gerekir. Aksi halde pişme küçülmesi gerçekleşirken bomze sıkışabilir veya çatlamalar meydana gelebilir” (Ural, 2017, s.95).

3.7. Pişirme Plakası

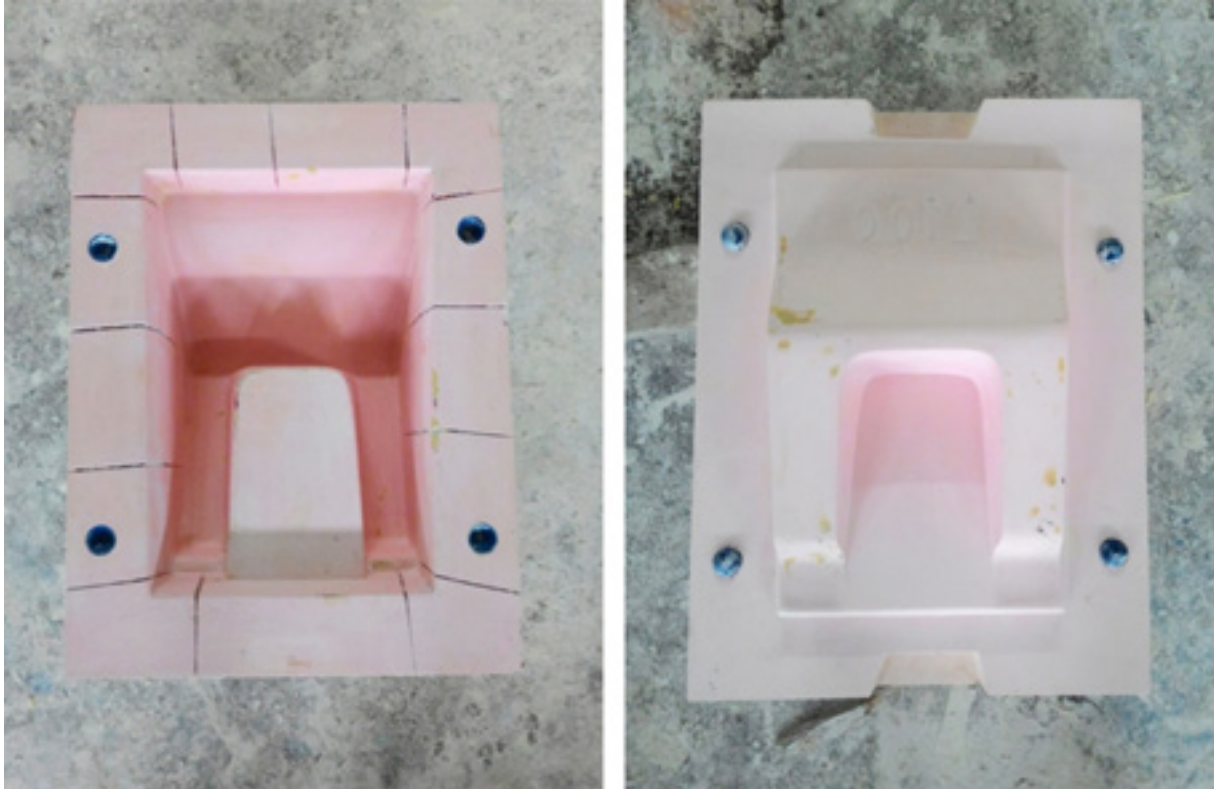
Genellikle klozet, bide ve kolon ayak gibi ürünleri pişirmek için kullanılan plakalardır. Pişme bomzesinde olduğu gibi pişirme plakasının da önce alçıdan modeli yapılır. Sonra alçıdan kalıbı yapılır ve kurutmaya gönderilir. Ürünün kalıbı ile pişirme plakasının kalıbına aynı çamur ile aynı zamanda döküm yapılır. Yarı ürünler kurutmadan çıktıktan sonra refrakter fırın plakasının üzerine pişirme plakası konur. Yarı ürün bu pişirme plakasının üzerine yerleştirilir ve pişme esnasında plaka ve ürün birlikte küçülürler. Bu plakalar klozet, bide veya kolon ayakların alt yüzeylerin açılmasını önler. “Ürünün plakaya temas eden ayağında deformasyon eğilimini önlemek için pişirme plakasının üst yüzeyine kanal açmak gerekebilir. Pişirme plakası ile fırın plakası arasındaki sürtünmeyi azaltmak için pişirme plakasının fırın refrakterine temas eden alt yüzeyinde kanallar bulunur” (Ural, 2017, s. 96).

SONUÇ

Seramik sağlık gereçleri üretiminde sıklıkla karşılaşılan deformasyon sorununu çözen yöntemlerinden biri de aparat kullanmaktır. Model veya kalıp tadilatlarından istenilen sonucun alınmaması durumunda her ürün için üretim sürecinin herhangi bir noktasında ürüne özel aparatlar geliştirmek mümkündür. Genellikle bu aparatlar henüz seri üretime alınmamış yeni tasarım olan ürünlerin, deneme üretim süreçlerinde, tasarım geliştirme birimi tarafından geliştirilirler. Yapılan her denemeden sonra en az üç ürünün, Fonksiyon Test Laboratuvarından onay alması beklenir. Sonuç olumsuz ise problem çözülene kadar bu süreç devam eder.

Seri üretime girmesi uygun görülen deneme ürünün model kalıbı kalıp hazırlama birimine gönderilir ve burada ana (teksir) kalıbı yapılır.

Geliştirilen ve onaylanan aparatların da seri üretimde kullanılmaları için çoğaltılmaları gerekir. Ahşap ve metal aparatlar, aynı ölçülerde tekrar üretilerek çoğaltılırlar. Diğer aparatların çoğaltılması için model kalıplarının ve/veya ana kalıplarının yapılması gerekmektedir. Poliüretan malzemeden yapılan aparatların kalıplarında teksir alçısının kullanılması uygundur.



Fotoğraf 9. Poliüretan desteğin teksir alçısından yapılmış kalıbı (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

Yapılan ana kalıpların içerisine alçı dökülerek işletme (iş) kalıpları çoğaltılır. Bu iş kalıpları kurutmadan çıktıktan sonra dökümhaneye alınırlar ve seri üretim süreci başlar.

Yeni tasarım ürünler dışında mevcut üretimde olan ürünlerde deformasyon oluşması durumunda da aparatlar geliştirilebilir. Buna ürün geliştirme çalışmaları denir. Süreç aynıdır. Olumlu sonuç alınana kadar denemeler devam eder. Onay alındıktan sonra seri üretimde kullanılmak üzere çoğaltılırlar.



Fotoğraf 10. Seri üretimde kullanılan poliüretan destekler (Fotoğraf: Mustafa Ural, 2016).

Kullanım amaçlarına göre farklı adlandırılan bu aparatlar deformasyonu gidermede oldukça etkilidir. Ancak yanlış kullanılmaları durumunda düzgün bir ürünün deforme olmasına sebep olabilirler. Seri üretime geçildiğinde ilgili personelin doğru bilgilendirilmesi ve yaptığı uygulamanın bir süre gözlenmesi gerekmektedir.

Araştırma sonucunda; seramik sağlık gereçleri üretiminde kullanılan, mal alma ceketi, yatırma ceketi, yarı ürün destekleri, düzeltme mastarı, kontrol profili, pişme bomzesi ve pişirme plakası olmak üzere 7 aparat tespit edilmiş ve işletmelerde kullanılan bu aparatların deformasyon sorununu çözdüğü gözlenmiştir. Aparat kullanılan ürünlerin seri üretimde takibi yapılarak, fırın çıkışı Fonksiyon Test Laboratuvarının ölçümleri neticesinde deformasyon oluşumunun önlendiği kayıt altına alınmıştır. Araştırmanın seramik sağlık gereçleri üretiminde karşılaşılan deformasyon sorununu önlemesi açısından faydalı olması ümit edilmektedir.

KAYNAKÇA

1) Kitaplar

Arcasoy, A. (1983). Seramik Teknolojisi, Marmara Üniversitesi G.S.F. Seramik Anasanat Dalı Yayınları No:2, İstanbul.

Kundul, M. (2013). Endüstriyel Seramikte Alçı ve Çamur Şekillendirme Yöntemleri, Biltur Basım Yayın ve Hizmet A.Ş. İstanbul.

2) Makaleler

Ural, M., Akyurtlaklı Acartürk, B. (2017). Vitrikiye Seramik Üretiminde Karşılaşılan Deformasyonlar ve Deformasyon Oluşumuna Neden Olan Faktörler, Journal of Current Researches on Social Sciences, Sayı 7, No.1, ss. 323-334.

3) Tezler

Atılğan, Murat. (2006). Vitrikiye Ürünlerin Endüstride Gerçekleştirilme Süreçleri ve Kişisel Öneri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Ural, Mustafa. (2017). Vitrikiye Üretiminde Oluşan Deformasyonlar ve Giderilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.

Vardal, Levent. (1996). Sıhhi Tesisat Seramiğinin Tarihsel Gelişimi ve Kişisel Öneri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.