

ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARINDA
KULLANILAN PLASTİK MALZEMELER
ve KALIPLAMA YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖMER GÖRKEM
ESKİŞEHİR 1993

T.C.ANADOLU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARINDA KULLANILAN
PLASTİK MALZEMELER ve KALIPLAMA YÖNTEMLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer GÖRKEM

ESKİŞEHİR - 1993

Anadolu Üniversitesi
Merkez Kütüphane

ÖZET

Seramik üretiminde kalıp çok eski zamanlardan beri kullanılmaktadır. İlk kalıp malzemeleri pişmiş toprak, ağaç, yumuşak taş gibi maddelerdir.

Alçının kalıp malzemesi olarak kullanılmaya başlaması 18 y.y. ortalarına rastlar. Günümüzde en çok kullanılan kalıp malzemesi alçıdır. Bunun yanında metal ve plastik kalıplar da kullanılır.

Hızla gelişen teknoloji yeni kalıp malzemelerini ortaya çıkarmıştır. Bunlar epoksi reçineleri, silikon kauçuk, polyester vb. gibi malzemelerdir. Bu malzemelerin kalıplarda kullanımıyla daha seri ve kaliteli aynı zamanda ekonomik üretim yapılabilmektedir.

Yeni kalıp malzemeleri ve kullanım yöntemleri üzerinde yapılacak çalışmalar, endüstriyel seramik üretim sürecinin hızlanması ve kolaylaşmasını sağlayacaktır.

SUMMARY

Mould has been used on ceramic production for long periods. The first mould materials are terracotta, wood and soft stone etc.

It was in the middle of 18 th century that plaster of Paris was used as mould material. Plaster of Paris is a mould material which is used mostly today. Besides that metal and plastic moulds are used too.

Technology which developed rapidly improved new mould materials. These are the materials like epoxy resins, silicon rubber, polyeste etc. Today, a production that is more quick, more economic and has high quality is being made with these materials.

Researches about new mould materials and using methods will provide to get easy and quick of industrial ceramic production.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	1
GİRİŞ	2

BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARI

Birinci Kısım

I. ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARININ TANIMI VE TARİHÇESİ	3
--	---

İKİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİYEL KALIPLAMA YÖNTEMLERİ

Birinci Kısım

ALÇI KALIPLAR

I. ALÇININ TANIMI, ÜRETİMİ VE KULLANIMI	4
---	---

İkinci Kısım

METAL KALIPLAR

I. DÖNER BAŞLIKLİ TORNA	6
II. KALIPLAR ARASINA BASARAK ŞEKİLLENDİRME	7
III. KURU METOD İLE ŞEKİLLENDİRME	7

Üçüncü Kısım

(SERAMİK KALIPLARINDA KULLANILAN) PLASTİKLER

I. PLASTİKLER	8
II. SERAMİK TEKSİR KALIPLARININ YAPIMINDA KULLANILAN TERMOSET PLASTİKLER	9
1. Polyester	9
2. Epoksi Reçineleri	10
3. Poliüratan	11
4. Lateks	11
5. Üreol	11
6. Silikon Kauçuk	12

Dördüncü Kısım

PLASTİKLERİN İŞLENMESİNDE YARARLANILAN
YARDIMCI MALZEMELER

I. KATKI MADDELERİ	12
II. RENK VERİCİLER	12
III. DOLGU MADDELERİ	13
IV. ELYAFIMSİ TAKVIYE EDİCİ MADDELER	14
V. KALIP AYIRICILARI	14

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKSİR KALIP YAPIMI İÇİNDE, PLASTİK KALIP
YAPIM UYGULAMALARI

I. ARALDİT UYGULAMALARI (GELCOAT)	15
A. Uygulamada Gerekli Olan Malzemeler	15

	<u>Sayfa</u>
B. Model Kalıbın Hazırlanması	15
C. Kalıp Ayırıcısının Sürülmesi	16
D. Araldit'in (Gelcoat) Sürülmesi	16
E. Epoksi Reçine ve Dolgu Maddesi Karışımının Araldit Üzerine Uygulanması	16
I. OVAL TABAĞIN İKİNCİ KALIP PARÇASINA, ARALDİT UYGULAMA	18

İkinci kısım

TEKSİR KALIP YAPIMINDA POLYESTER UYGULAMASI

I. POLYESTER REÇİNESİNİN UYGULANMASI (Gelcoat)	20
--	----

Üçüncü Kısım

SİLİKON KAUÇUK UYGULAMALARI

I. Döküm Yöntemiyle Kalıp Alma	21
A. Bileşimin Hazırlanması	22
B. Bileşimin Ölçümü	22
C. Bileşimin Karıştırılması	23
D. Hava Kabarcıklarının Alınması	24
II. DÖKÜM TEKNİĞİ İLE İKİ PARÇALI BLOK KALIP YAPIMI	25
A. Deri Kalıbın ve Destek Kısımının İlk Parçasının Yapımı	26
1. Modelin Yerleştirilmesi	26
2. Dolgu Malzemesinin Yerleştirilmesi	27
3. Deri Kalıbın İlk Parçasına Silikon Kauçuk Dökmek İçin Plastik Çamurdan Boşluk Katı Uygulanması	27

	<u>Sayfa</u>
4. İlk Destek Parçasının Yapımı	28
5. İlk Destek Kalıbını ve Boşluk Katını Kaldırma	29
6. Modelin İlk Destek Kalıbının Yeniden Yerleştirilmesi	30
7. Deri Kalıbın İlk Parçasına Silikon Kauçuk Dökümü	31
8. Dolgu Malzemesini Ayırma	32
B. Deri ve Destek Kalıbının İkinci Parçasının Yapımı	33
1. Deri Kalıbın İkinci Parçası İçin Boşluk Katı Uygulaması	33
2. Dökme ya da Sıvamcı Yöntemiyle İkinci Destek Kısımının Yapımı	34
3. Boşluk Katının ve İkinci Destek Kısımının Kaldırılması	35
4. Ayırıcı Maddenin Sürülmesi	36
5. Besleme ve Hava Kaçış Deliklerinin Açılması	37
6. İkinci Deri Kalıbın Yapımı İçin Silikon Kauçuğun Dökülmesi	38
7. Alt ve Üst Kalıp Parçalarının Çıkarılması	39
8. Deri Kalıp Parçalarından, Destek Kalıplarının İçine Yerleştirme	40
III. SİLİKON KAUÇUKTAN BASMA TEKNİĞİ İLE İKİ PARÇALI BLOK KALIP YAPIMI	41
A. Basma Tekniği	41
B. Kalıbın Birinci Parçası İçin Kauçuk Kütleyi Hazırlama	41
C. Modeli Kalıba Basma	42
D. Alt Kalıp ve Modele Ayırıcısının Sürülmesi	43

	<u>Sayfa</u>
E. İkinci Kalıp Parçasının Basılarak İşlemin Tamamlanması	44
SONUÇ	46
KAYNAKÇA	47

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Döner Başlı Tornoda Tabak, Kase ve Fincan Şekillendirmesi	7
Şekil 2. val Tabak Yüzeyi Araldit Uygulama	17
Şekil 3. Dolgu Karışımının Uygulanması	18
Şekil 4. İkinci Kalıp Parçasına Araldit Uygulama	18
Şekil 5. İkinci Kalıp Parçasına Dolgu Maddesi Uygulanması	19
Şekil 6. Kauçuğun Macunun Karıştırılması	22
Şekil 7. İki Maddenin Tartımı	23
Şekil 8. Katalizin Katılıp Karıştırılması	24
Şekil 9. Hava Kabarcıklarının Alınması	25
Şekil 10. Modelin Yerleştirilmesi	26
Şekil 11. Dolgu Malzemesinin Uygulanması	27
Şekil 12. Çamurdan Boşluk Katı Uygulanması	28
Şekil 13. İlk Destek Parçasının Yapımı	29
Şekil 14. Destek Kalıbını ve Boşluk Katını Kaldırma	30
Şekil 15. Destek Kalıbın Yerleştirilmesi	31
Şekil 16. Silikon Kauçuk Dökümü	32
Şekil 17. Dolgu Malzemesini Ayırma	33
Şekil 18. İkinci Parçanın Boşluk Katı Uygulanması	34
Şekil 19. Alçıdan Destek Kalıbının Yapımı	35
Şekil 20. Boşluk Katının ve Destek Kısımının Kaldırılması	36
Şekil 21. Ayırıcı Maddenin Sürülmesi	37
Şekil 22	38
Şekil 23. İkinci Deri Kalıbı Silikon Kauçuk Dökümü	39
Şekil 24. Kalıp Parçalarının Ayrılması	40
Şekil 25. Deri kalıp Parçalarını Destek Kısımlarının İçine Yerleştirme	41

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 26 Kauçuk Kütleyi Merdane İle Açma	42
Şekil 27	43
Şekil 28	43
Şekil 29	44
Şekil 30	45
Şekil 31	45

ÖNSÖZ

Seramik üretiminde kalıp kullanımı çok eski tarihlerden beri devam etmektedir. Kalıp malzemeleri ve kalıplama yöntemlerindeki gelişmeler seramik teknolojisini ve endüstriyel üretimi yakından ilgilendirmektedir.

Bu çalışmada ise, seramik kalıp yapımında kullanılan malzeme çeşitleri, kullanım yöntemleri incelenmiştir.

Çalışmanın ilk bölümünde endüstriyel seramik kalıplarının gelişimi, ikinci bölümde kalıp malzemelerinin özellikleri incelenerek, üçüncü bölümde kullanım yöntemleri üzerinde durulmuştur.

Çalışmalarım sırasında, Üniversitemiz ve Fakültemiz olanaklarından yararlanılmasını sağlayan başta sayın Prof.Dr.Yılmaz BÜYÜKERŞEN'e, sayın dekanımız Prof.Dr.Engin ATAÇ'a, eleştiri ve katkılarıyla bu çalışmayı yönlendiren tez danışmanım sayın Yrd.Doç.Dr.Ekrem KULA'ya, çalışmalarına gösterdikleri ilgi ve yardımlarından dolayı Eczacıbaşı AŞ, Enkim AŞ'ye, tezin hazırlanması sırasındaki yardımlarından dolayı öğretim görevlisi Münevver ÇAKI ve araştırma görevlisi Muammer ÇAKI'ya teşekkürü borç bilirim.

GİRİŞ

Seramik kullanım eşyası olarak yaşamımızda her geçen gün daha fazla yer almaktadır. İnsanın yerleşik düzene geçmesiyle beraber gündelik yaşama giren seramik gittikçe artan talep sonucu kendine hızlı ve seri üretim alanları ve yöntemleri bulmuştur. Kalıp yöntemiyle üretim bunlardan biridir. Kalıp olayı seramikte, endüstriyel seri üretimin kilit noktasını teşkil eder. Bu sayede herhangi bir ürünün eş benzerlerinin seri biçimde üretilmesi mümkün olmuştur.

Kalıp malzemeleri tarih boyunca çeşitli aşamalardan geçmiş, sürekli, daha iyi, daha kullanışlı kalıp malzemesi arayışı devam etmiştir.

Günümüzde seramik endüstrisinde en çok kullanılan kalıp malzemesi alçıdır. Teknolojinin hızlı gelişmesiyle birlikte, kalıpların kalitesini ve ömrünü arttırıcı bir takım kimyasallar ve yardımcı kalıp malzemeleri bulunmuştur. Bu kimyasal kalıp malzemeleri gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu tür kalıp malzemelerinin kullanım olanaklarının araştırılmasının seramik üretim tekniklerinin geliştirilmesine büyük yararı olacağı açıktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARI

Birinci Kısım

I. ENDÜSTRİYEL SERAMİK KALIPLARININ TANIMI VE TARİHÇESİ

“Kalıp, üç boyutlu bir nesnenin kopyasını çıkarmak ya da çoğaltmak için hazırlanan özel kaplardır. Metalden, alçıdan, topraktan ya da kumdan yapılabilir.”¹

“Kalıp, çok eski zamanlardan beri çeşitli şekillerde kullanılmıştır. Kalıp özgün bir ürün için ya da sınırsız çoğaltım işlerinde kullanılır. Geçmişte bu amaçla geniş kapsamda kullanıldığını gösteren kalıp ve kalıp malzemeleri bulunmuştur. Kum ve toprak kalıplar işlem sonunda kaybolurlar. Fakat Erken Kolombiya ya da başka dönemlerden kalma pişmiş toprak, kilden figür örnekleri vardır. Metal kadar ağaç ve yumuşak taştan oyma kalıplar her türden seramik üretimini kolaylaştırmıştır.”

Paris alçısı olarak bilinen alçı bugün en çok kullanılan kalıp malzemesidir.²

¹ Metin Sözen, Uğur Tanyeli, **Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü**, Remzi Kitabevi, İSTANBUL, 1986, s. 121.

² William Ruscoe *Sculpture for the Potter*, İngiltere, 1975, s. 38-39.

İKİNCİ BÖLÜM

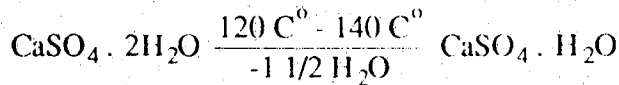
ENDÜSTRİYEL KALIPLAMA YÖNTEMLERİ

Birinci Kısım

ALÇI KALIPLAR

I. ALÇININ TANIMI, ÜRETİMİ VE KULLANIMI

“Alçı doğada Gibs adı ile bol miktarda bulunan kalsiyum silikattır (CaSO₄.2H₂O). Gibs doğada bünyesinde 2 mol kristal su ile beraber bulunur. Gibs beyaz kayalar halinde ocaklardan çıkarılıp toz haline getirildikten sonra özel kızdırma fırınlarında yaklaşık 120-140 °C'ye kadar kızdırılır. Bu kızdırma sırasında bünyesindeki kristal suyunun %75'ini kaybederek yarı hidrat hale gelir.



Kızdırma normal atmosfer basıncı altında yapıldığında beta (β), buhar basıncı altında yapılırsa alfa (α) yarı hidrat alçı adını alır.”³

³ Yüksel Güner, *Seramik*, Gençlik Kitabevi A.Ş. İSTANBUL, 1987, s. 58.

Buhar basıncı altında kalsine edilerek elde edilen alfa alçısı, model yapımı ve iş kalıbı yapımında kullanılmazlar. Sınırlı emme gücüne sahip sert ve dayanıklı dökümler elde etmek için kiremit, şablon torna, kalıp plakaları ve teksir kalıbı alçısı olarak kullanılırlar. Döküm olarak dökülebilmeleri için pervaneli karıştırıcıda karıştırma işlemi başlaması sırasında suya yavaş yavaş ilave edilerek karıştırma tamamlanır.

Normal atmosfer basıncı altında elde edilen beta alçısının su isteği daha fazladır ve iş kalıbı üretiminde kullanılır.

Alçı seramik endüstrisinde model ve teksir kalıp yapımında, döküm işinde, torna ve pres çalışmalarında kalıp yapmakta kullanılır.

“Şekillendirmek istenen ürün cinsine göre toz alçı su ile karıştırılarak teksir kalıplara dökülerek seri halde iş kalıbı üretilir. Toz alçı su ile karışması sırasında kaybetmiş olduğu suyu tekrar bünyesine alarak sert ve poroz özelliği kazanır.”⁴

Alçının su ile karıştırılması sırasında bünyesine almış olduğu su, donma sırasında ısınmanın etkisiyle buharlaşır, diğer bir kısmı kristal su halinde, bir kısmı da kalıbın bünyesinde kalır. Kalıpların istenilen şekilde su emmesini sağlayabilmek için 45 °C de 72 saat kurutma odalarında bünyesindeki serbest su uzaklaştırılır.

Alçının su ile karışması sırasında şekillendirmenin özelliğine göre alçı-su oranı, karıştırma hızı ve süresi çok önem taşımaktadır.

Su-alçı oranına göre sert veya yumuşak alçı elde edilebilir. Alçı oranı arttıkça kalıplar daha sert olurken su emme kabiliyeti azalır. Su

⁴ Güner, Seramik, s. 58.

oranı arttıkça daha fazla por oluşacağından su emme özelliği çok ama yumuşak özellikte kalıplar elde edilir. Normal sertlik için ağırlık olarak oran %58 alçıya, %42 su olmalıdır. %60 alçı %40 su oranında da kullanılabilir. Çok yumuşak kalıp için %46 alçı, %54 su kullanılır.

Karıştırma, alçı parçacıklarının su içinde dağıtılması ve iyi mukavemet özelliklerine sahip alçı kalıplar üretmede en önemli aşamadır. İyi bir karışım için mekanik karıştırıcı ile 2,5-3 dakika karıştırılmalıdır.

Alçının toz halindeki kalitesi ve şekillendirme sırasındaki özelliğine göre bir alçı iş kalıbı olarak 50 ile 250 defa kullanılabilmektedir. Bu süre sonunda kalıpların yüzey düzgünlüğünü, su emme özelliğini yavaş yavaş kaybetmeye başlamasıyla istenilen sonuçlar alınmaz.

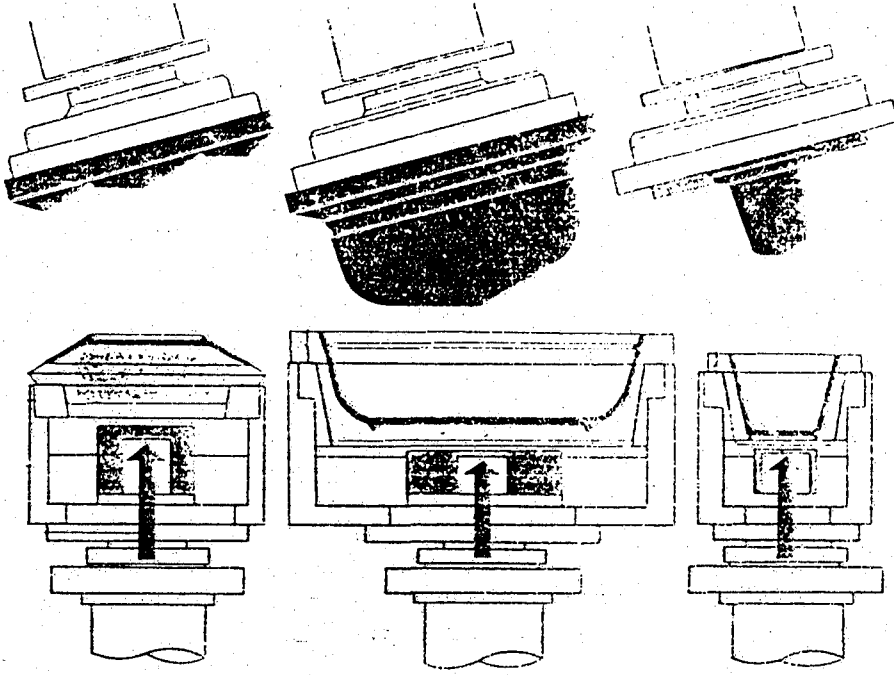
İkinci Kısım

METAL KALIPLAR

I. DÖNER BAŞLIKLİ TORNA

“Şablon tornada üretilebilen bazı formlar döner başlı tornalarda daha seri ve kaliteli olarak üretilirler. Bu makinalarda bıçaklı şablonların yerini, çelikten yapılmış döner başlıklı şablonlar almıştır. Çelik başlık kalıbın üzerine belirli bir açı ile dönerek baskı yapar”⁵ (Resim 1).

⁵ Yüksel Güner, Seramikler ..., s. 65.



Şekil 1. Döner Başlı Tornoda Tabak, Kase ve Fincan Şekillendirmesi

II. KALIPLAR ARASINA BASARAK ŞEKİLLENDİRME

“Bu yöntemle plastik çamur metal kalıplar arasına çeşitli presler ile basarak şekillendirilir. Şekillendirilebilen parçaların arasında kalınlığı çok fazla olmayan gelir. Örneğin kulplar, özel rölyetli kaplama plakaları, bazı ateş tuğlası türleri, kiremitler v.b.”⁶

III. KURU METOD İLE ŞEKİLLENDİRME

“Kuru metod ile şekillendirme, toz haline getirilmiş, hamur, çelik kalıplı hidrolik veya preslerde preslenerek şekillendirilirler. Bu metodla

⁶ Ateş Arcasoy, **Seramik Teknolojisi**, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Ya. No. 2, Beşiktaş, 1983, s. 65.

yer ve duvar kaplama elektro porselen, ufak boyutlardaki kullanım ve süs eşyası seramikleri üretilmektedir. Toz hamur %5-8 rutubettendirilerek preslenirken elektro porselen ve süs eşyası seramikleri %6-10 kadar özel yağ ile karıştırılarak preslenirler.”⁷

Üçüncü Kısım

(SERAMİK KALIPLARINDA KULLANILAN) PLASTİKLER

I. PLASTİKLER

“Plastikler yüzyılımızın malzemesidir. Genel bir tanımını yapmak oldukça zordur. Yapılan bir tanımlama bir plastik maddeyi tüm özellikleriyle başka bir plastik maddeyi kapsamayabilir. Bu yüzden plastik maddelerin genel karakteristikleri bir araya getirilirse, ortaya tüm plastikleri kapsayan bir tanımlama çıkmış olur. Bu açıklamanın ışığı altında plastikler normal sıcaklıkta genellikle katı halde bulunan basınç ve sıcaklıkta mekaniki veya kimyasal yolla şekillendirilebilen ve kalıplanabilen organik polimerik maddeler olarak tanımlanırlar. Polimerlerden oluşan plastikler, polimerlerin farklı kimyasal yapılarından dolayı farklı fiziksel özellikler gösterirler ve bu özelliklerden dolayı da sınıflandırmaya tabi tutulurlar. Bu tariften hareketle plastik maddeler.”⁸ Termoplastik ve termoset olmak üzere iki ana gruba toplanırlar.

Termoplastikler ısıtılınca yumuşayan ya da akışkan duruma gelen, soğuyunca sertleşen maddelerdir. Genelde bu ısıtma ve soğutma işlemleri

⁷ Yüksel Güner, *Seramikler ...*, s. 65.

⁸ Mustafa Ata, *Sentetik Plastik Malzemeler Biçimlendirme Yöntemleri. Sanatta Kullanımı*. Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Ya. No. 65, İSTANBUL, s. 59.

sınırsız olarak tekrarlanabilir.

“Bu plastikleri mum’la karıştırırsak; mum oda sıcaklığında, katı sert bir maddedir. Fakat sıcaklık etkisinde yumuşar, erir ve döküldüğü kalıbın biçiminde kalabilir. Termoplastik malzemeler de aynı özelliği taşırlar.”⁹

Önemli bazı termoset plastikler; epoksi reçineleri, polyester, silikonlar ve poliüratanlardır.

II. SERAMİK TEKSİR KALIPLARININ YAPIMINDA KULLANILAN TERMOSET PLASTİKLER

Seramik endüstrisinde teksir (çoğaltım) kalıpları yakın bir geçmişe kadar genellikle alçı ve alçı grafit karışımı kullanılarak uygulanırdı. Plastik endüstrisindeki hızlı gelişim seramik endüstrisine de yansiyarak özellikle kağıt çoğaltım uygulamalarında değişik türde ve yapıda kullanma olanağı yaratmıştır. Bu malzemeler içinde çokça kullanılan sert ve elastik olan malzemeler; polyester, epoksi reçineleri, silikon kavçuk ve poliüratan v.b. plastikler kullanılmaktadır.

1. Polyester

Plastikler içinde en çok kullanılan ve önemli bir yeri olan polyester reçinesi, oda sıcaklığında sıvı halindedir. Sertleştirici ve hızlandırıcı ilave edilirse katılaşıp darbelere karşı mukavemetli bir termoset haline gelir. Cam elyafı ve dolgu maddeleri ile takviye edilerek kullanılırlar.

Polyester, kullanım olanaklarına göre çeşitlidirler. Bunlardan en çok kullanılanları;

⁹ Selma Akkurt, Plastik Malzeme Bilgisi, Birsen Yayınevi, İSTANBUL, 1991, s. 12.

- Genel amaçlı polyesterler; iyi mekanik ve elektriksel özelliklere sahiptirler. Yüzey kaplama, döküm ve cam elyafı yırtma reçinesi olarak kullanılırlar.

- Kimyasal maddelere dayanıklı rolyester reçinesi; Kimyasal etkilere maruz kalan depolama tankları ve borularda kullanılır.

- Yüksek ısı mukavemetli polyester reçinesi; Bu tip polyesterler uçak ve roket yapımında kullanılır.

Çok geniş alanda kullanılan polyesterler seramik teksir kalıbı yapımında yüzey kaplama reçinesi olarak ve silikon kauçuktan yapılan kalıplara destek kalıbı olarak kullanılırlar.

2. Epoksi Reçineleri

"Polyester gibi, oda sıcaklığında sıvı halinde bulunan ve bir sertleştirici ile katı halini alan bir termoset plastiktir. Elde edilen malzeme sert ve toktur. Epoksiler boru, elektrik devre plakaları, karbon elyafı ile kuvvetlendirilmiş halde uçakların dış panellerinde"¹⁰ ve seramik sanayinde teksir kalıbı yapımında kullanılırlar.

Seramik teksir kalıplarında kullanılan epoksi reçineleri genelde iki çeşit olarak kullanılırlar.

- Yüzey kaplama reçinesi (Araldit); Epoksi kökenli, Gelcoat olan araldit, tiksotrop bir malzemedir. Kullanılabilir hale getirmek için sertleştirici ile beraber kullanılır. Aşınmaya karşı yüksek dayanıma sahip olan araldit seramik kalıplarında, iş kalıbı teksiriyle, ısı ve basınca dayanıklı, poliüretan döküm kalıplarının yapımında Gelcoat olarak kullanılırlar.

¹⁰ Akkurt, Plastikler ..., s. 64.

- Dolgu maddeleri ve cam elyafları ile beraber kullanılan sıvı epoksi reçinesi; Akışkan bir malzemedir. reçine ve sertleştirici ile beraber karıştırılarak organik, inorganik dolgu maddeleri ile beraber teksir kalıplarında kullanılır.

3. Poliüratan

Döküme elverişli akıcı bir karışım olan poliüratan iki bileşenin (Poliol ve izosiyanat) karıştırılmasıyla elde edilir.

Seramik endüstrisinde, yarı mamul olma cetketleri ve kalıp plakalarında aşınmaya dayanıklı, hafif ve yüzeyin pürüzsüz olması sebebiyle poliüratan dökümler kullanılır.

4. Lateks

Doğal ve sentetik olarak üretilen Lateks, beyaz renkte, hava ile temasa geçtiğinde donmaya başlayan çok esnek bir malzemedir. Üretime yönelik biblo alçı veya plastik çamurla yapılan sanatsal ve endüstriyel çalışmaların kalıbını almada kullanılır.

5. Üreol

Üreol, silikon özelliği gösteren, elastik ve orta elastikiyette, poliüratan kökenli bir malzemedir. Oda sıcaklığında iki bileşenin karıştırılmasıyla elde edilir. Seramik sanayinde büyük ve küçük formların teksirlerinde kullanılır.

6. Silikon Kauçuk

Silikon kauçuğun elastik bir malzeme olması, iyi bir bırakma özelliği, kimyasal maddelere ve darbelere karşı dayanımı, başka maddelerle etkilemeye girmeyen sabit yapısıyla termoset bir plastiktir.

Silikon kavçuk kataliz ile karıştırıldığında döküm, yayma ve basma tekniği olarak uygulama yapılabilir.

Dördüncü Kısım

PLASTİKLERİN İŞLENMESİNDE YARARLANILAN YARDIMCI MALZEMELER

I. KATKI MADDELERİ

Teksir kalıplarında kullanılan araldit ve polyesterler, fırça ile uygulanmaları sırasında, dik yüzeylerde akmalara sebep olmaktadır. Bu akmaları önlemek için çok hafif, beyaz bir toz olan aerosil, araldit ve polyester reçinelerinin içerisine göz kararı ile katılarak akma özelliği önlenir.

Aerosil malzemesinin diğer bir özelliği; beraber kullanıldığı malzemeye çok az esneklik kazandırmasıdır.

II. RENK VERİCİLER

Kalıp yapımında kullanılan plastiklerden araldit, polyester, silikon kauçuk, poliüratan v.b. malzemelerin çoğu saydam, renksiz ve beyazdırlar.

Gelcoat uygulamalarında uygulanan (alçı) yüzeyin beyaz olması sebebiyle, kalan boşlukların görülmesi açısından, plastiklere pigment boyalar katılarak renklendirilir.

“Pigmentler katıldıkları ortamda çözünmeyen maddelerdir ve plastiklere dağılarak renk verirler. Şeffaf veya opak olabilirler.”¹¹

III. DOLGU MADDELERİ

Plastiklere, dolgu maddeleri birçok nedenle katılırlar. Bu nedenlerin en önemlileri, ekonomik açıdan sağladıkları avantajın yanısıra, plastiğin ısıya karşı direnç, az kırılma, genleşme katsayısını düşürme ve kalıptaki büzülmeyi azaltma gibi nitelikleri kazandırmalarıdır.

“Dolgu maddesinin plastiğe katılacak olan miktarı çok önemli olup, çok veya az katılması halinde, dolgu maddesi bekleneni vermediği gibi, plastikten yapılan kalıbın kullanma süresini etkiler. Dolgu maddesi arttıkça kırılma da artar. Cam, karbon, karbon hidratlar, kalsiyum karbonat, metalik tozlar, metalik oksitler, mineral dolgu maddeleri v.b. dolgu maddeleri olarak kullanılırlar.

Dolgu maddeleri içerisinde, epoksi ve polyester reçineleriyle beraber en çok kullanılan mineral dolgu maddelerinden silikat killeri, kimyasal maddelere ve ısıya karşı büyük bir direnç gösterir.”¹²

¹¹ Feramuz Kaya, Plastikler Katkı Maddeleri ve İşletme Metodları, Yarımcı, 1983, s. 138.

¹² Kaya, Plastikler ..., s. 157.

IV. ELYAFIMSİ TAKVİYE EDİCİ MADDELER

Takviye edici maddeler plastiğe sertlik, dayanıklılık verirler. Dolgu maddelerinin kullanılmadığı yerlerde yüzey kaplama (Gelcoat) reçineleri olan polyesterler ve araldit'i kuvvetlendirmek için cam elyafı uygulamaları yapılır. Takviye edici elyaflar asbestler, karbon elyafları, selülozik elyaflar, cam elyaf, inorganik elyaflar ve sentetik organik elyaflar olarak kullanılırlar.

V. KALIP AYIRICILARI

Dökümlerde ve biçimlendirmelerde iki yüzey arasındaki çekmeyi yapışmayı önleyerek çok ince film katı oluşturan maddelerdir. Parafin, Waks kökenli ayırıcılar, silikon, talk ve polivinil alkol kalıp ayırıcısı olarak kullanılırlar.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEKSİR KALIP YAPIMI İÇİNDE, PLASTİK KALIP YAPIM UYGULAMALARI

I. ARALDİT UYGULAMALARI (GELCOAT)

Araldit, seramik sanayinde, alçıdan model kalıbı yapılan ve fazla grift olmayan formların teksirinde yüzey kaplama reçinesi olarak kullanılır. Sert, aşınmaya dayanıklı ve küçülme oranı sıfıra yakın olması sebebiyle en çok kullanılan malzemedir.

A. Uygulamada Gerekli Olan Malzemeler

- Gelcoat ve sertleştirici
- Sıvı reçine ve sertleştirici
- Kalıp ayırıcısı
- Çeşitli enlerde fırçalar
- Araldit hazırlayacağımız plastik kap
- Model kalıp
- Tiner. (temizlik için)

B. Model Kalıbın Hazırlanması

Araldit uygulanacak olan oval tabağın iki parçalı model kalıbı kurutulduktan sonra alt ve üst parçasının teksirini almak için bu parçalardan birisi alınarak düz bir zemin üzerine yerleştirilir. kalıp

yüzeyi su zımparası ile (240-360 nolu) yüzey bozuklukları giderilerek etrafı 30 mm kalınlıkta alçı plakalarla çevrilir ve işkencelerle sağlamlaştırılır.

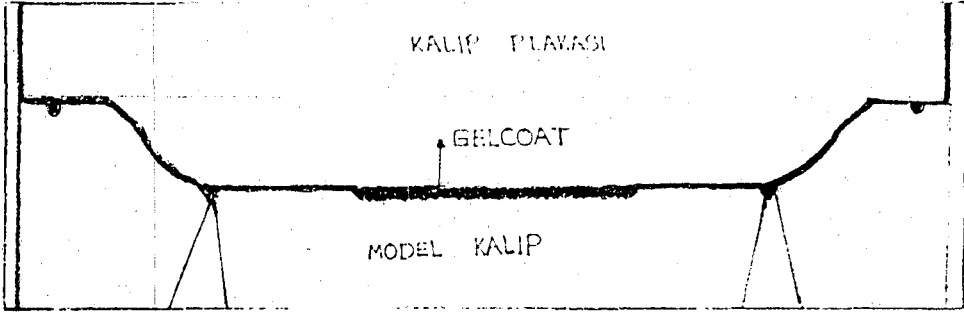
C. Kalıp Ayırıcısının Sürülmesi

Model kalıba ve yan parçalara kalıp ayırıcısı, Wax, 15 dk. aralıklarla 6 kat sürülür. Ayırıcının son katı kuruduktan sonra yumuşak bir bezle parlatılır.

D. Araldit'in (Gelcoat) Sürülmesi

Plastik kaba kullanacağımız kadar araldit koyarak tartımı yapılır. İçerisine sertleştiriciden önce katkı maddesi olan aerosil göz kararı ile katılarak karıştırılır (Aerosil, aralditin dik yüzeylerde tutulmasını sağlar). Belli oranlarda sertleştirici (%14) ilave edilerek karıştırılır. Kesik ve esnek olmayan bir fırça ile oval tabak kalıbının yüzeyine ve kalıp plakalarına yaklaşık 0,5-1 mm kalınlıkta yüzeyde boşluk kalmayacak bir şekilde yüzeye sürülür.

40-45 dk. sonra birinci kat olarak sürülen gelcoat ele yapışmayacak hale geldikten sonra ikinci kat için aynı karışım hazırlanarak 1,5 mm kalınlığında tekrar fırça ile sürülerek oda sıcaklığında 1,5-2 saat sonra donma işlemi bittikten sonra dolgu işlemine geçilir (Şekil 2).

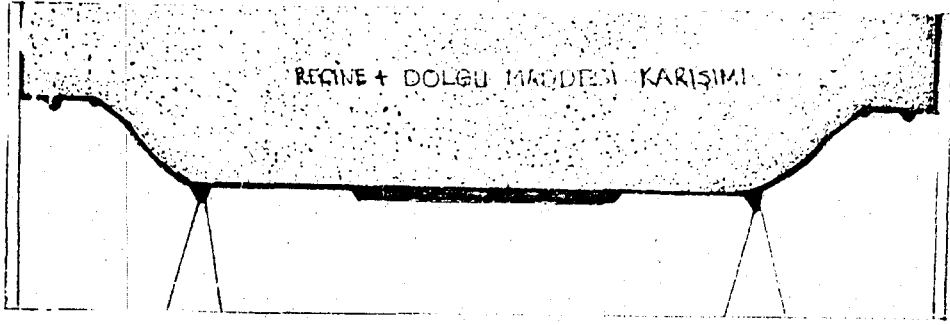


Şekil 2. Oval Tabak Yüzeyine Araldit Uygulama

E. Epoksi Reçine ve Dolgu Maddesi Karışımının Araldit Üzerine Uygulanması

Tiksotrop olmayan akıcı epoksi reçinesi (%100) ve sertleştirici (%23) tartılarak karıştırılır. Bu karışım dolgu malzemesi olan ince ve kalın silis kumuna katılarak mekanik karıştırıcıda çok hızlı bir şekilde karıştırılır (10 kg silise 1230 gr reçine karışımı). Önce araldit üzerine ince silis daha sonra kalın ince karışımı sıkıştırılarak uygulanır.

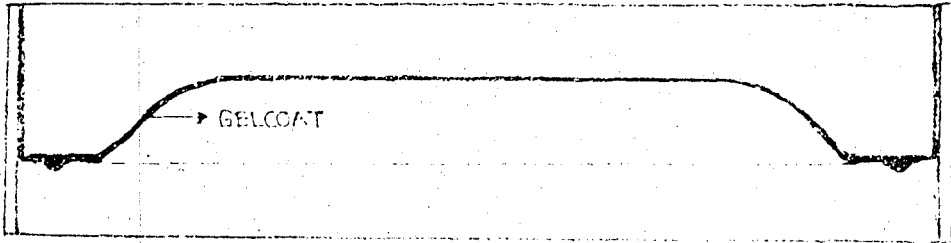
Oda sıcaklığında 7 gün veya 40 °C derecede 14 saat sonra uygulanan teksir kalıp model kalıptan çıkartılır ve su zımparası ile son rötüşleri yapılarak ilk parçanın teksir kalıbı tamamlanır (Şekil 3).



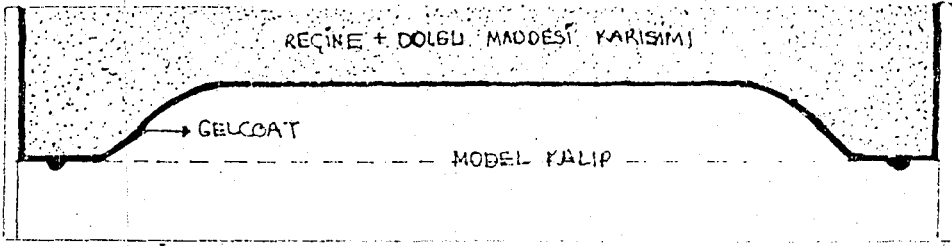
Şekil 3. Dolgu Karışımının Uygulanması

II. OVAL TABAĞIN İKİNCİ KALIP PARÇASINA, ARALDİT UYGULAMA

Birinci kalıp parçasına uygulanan Araldit (Gelcoat) ve dolgu maddesi + reçine karışımı uygulamasının tekrarı, ikinci kalıp parçasına yapılır (Şekil 4).



Şekil 4. İkinci Kalıp Parçasına Araldit Uygulama



Şekil 5. İkinci Kalıp Parçasına Dolgu Maddesi Uygulanması

İkinci kısım

TEKSİR KALIP YAPIMINDA POLYESTER UYGULAMASI

I. POLYESTER REÇİNESİNİN UYGULANMASI (Gelcoat)

Polyesterden teksir kalıbı alınacak olan model kalıp düz bir zemine yerleştirilerek kalıp yüzeyi temizlenir. Polyester kalıp ayırıcısı (polivinil alkol) fırça veya sünger ile oda sıcaklığında 20 dakika aralıklarla model kalıba üç kat sürülerek son katın kurumasından sonra yumuşak bir bezle kalıp yüzeyi parlatılır.

Gelcoat	%100
Hızlandırıcı	%5
Sertleştirici	%2,5 oranında

Gelcoat ile hızlandırıcı katılarak karıştırılır. Daha sonra sertleştirici katılıp tekrar karıştırılır. Gelcoat'un erken ve geç donması isteniyorsa hızlandırıcı ve sertleştirici oranları az veya çok katılarak ayarlanabilir.

Model kalıp yüzeyine uygulanacak olan Gelcoat fırça veya pistole ile püskürtme yöntemi kullanılır. Püskürtme yapılacağında özel yapılmış, Gelcoat'lar kullanılır. BSunun yanısıra normal Gelcoat'la da püskürtme yapılabilmesi için %5-10 arası styrene ilavesi ile viskositeyi düşürerek püskürtme yapılabilir.

Gelcoat model kalıp yüzeyine fırça ve pistole ile 0,5-0,6 mm kalınlıkta tek kat olarak uygulanır. İstenildiği zaman ikinci kat, birinci katın Gelcoatu sertleştikten sonra sürülür.

Gelcoat'un darbelere karşı dayanımını ve küçülmeyi önlemek için Gelcoat cam elyafı ile takviye edilir.

Cam elyafı uygulaması, gelcoat iyice sertleşir sertleşmez yapılabilir. Sertleşme temiz bir parmakla kontrol edilir. Gelcoat hafif nemli olmasına rağmen parmağa yapışmıyorsa, kaplama için uygun durumdadır.

Tiksotrop olmayan fiberglas polyesteri hazırlanarak fırça ile gelcoat üzerine sürülür ve sertleşmeden küçük şekillerde kesilmiş cam elyafı, el yatırma ile tekrar fırçayla elyaf üzerine fiberglas reçinesi yedirilerek uygulanır.

Teksir kalıbını sağlamlaştırmak için demir çubuklar dikey ve yatay olarak cam elyaf üzerine yerleştirilir ve üzerine hasır elyafı çekilerek kalıp alma işlemini tamamlanır.

Üçüncü Kısım

SİLİKON KAUÇUK UYGULAMALARI

I. Döküm Yöntemiyle Kalıp Alma

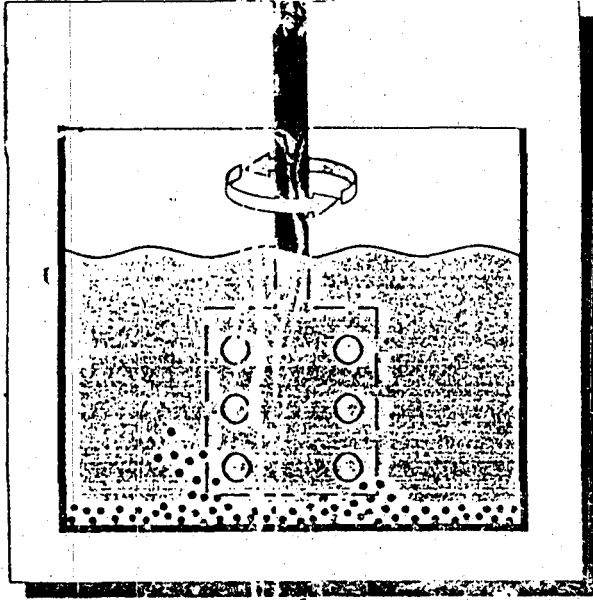
Silikon kauçuğun döküm tekniği yönteminde kullanılmasıyla, kaliteli ve düzgün kalıplar alınabilir. Uygulama yapılacak yüzeylerde başka maddelerle etkilemeye girmemesi, büyük-küçük formların en ince ayrıntılarına girmesi gibi özellikleri, silikon kauçuğun iyi bir kalıp malzemesi olmasını sağlamıştır.

Döküm tekniği yöntemiyle silikon kauçuğu hazırlamak için

A. Bileşimin Hazırlanması

"0,1 gr hassasiyette tartılmış olan bütün akışkan bileşikler ve bileşenler temiz bir metal veya plastik kaba konulmadan önce tercihen mekanik karıştırıcı veya temiz bir karıştırma çubuğu ile karıştırılmalıdır.

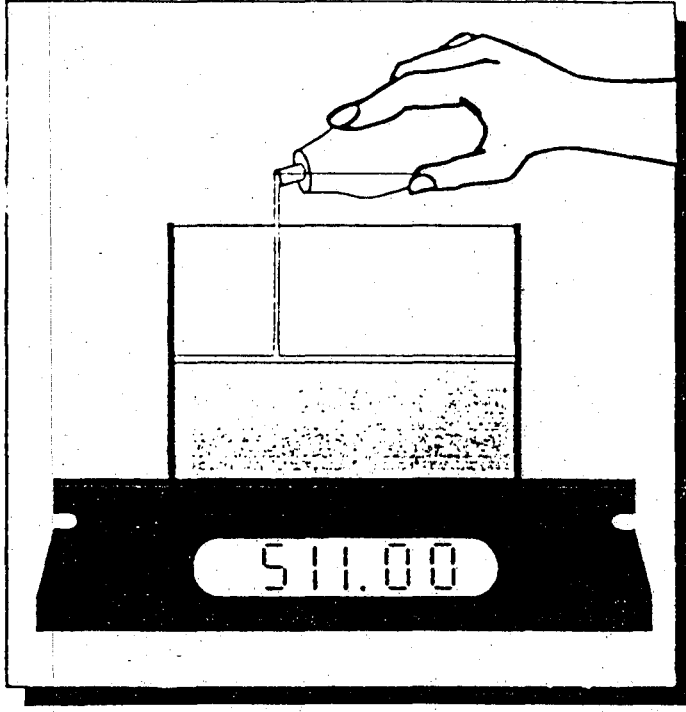
Karıştırma, macunun homojenleşmesini, yırtılmaya karşı dirençli olmasını ve akışkanlık özelliğini artırır (Şekil 6).



Şekil 6. Kauçuğun Macununun Karıştırılması

B. Bileşimin Ölçümü

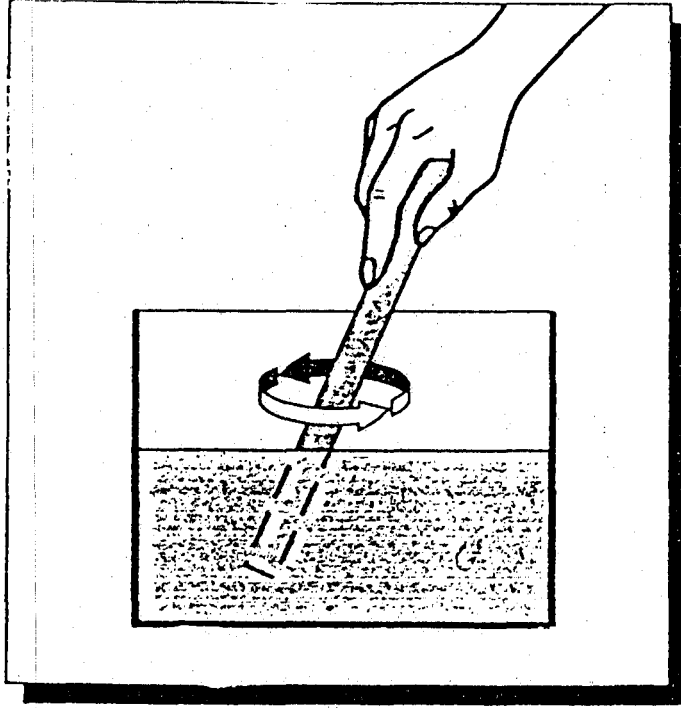
Kalıp almak için kullanılacak olan silikon kauçuğun türüne göre sertleştirici seçimi belirlenerek istenilen standarda göre tartılmalıdır (Şekil 7).



Şekil 7. İki Maddenin Tartımı

C. Bileşimin Karıştırılması

Akışkan ve püskürtülebilir ürünler homojen olarak karıştırılmalıdır. Bu işlem bir çubukla veya mekanik karıştırıcıyla yapılabilir. Hem bileşenin yoğunlaşma süreci hem de ilave (kataliz) süreci bu metolla yapılabilir (Şekil 8).



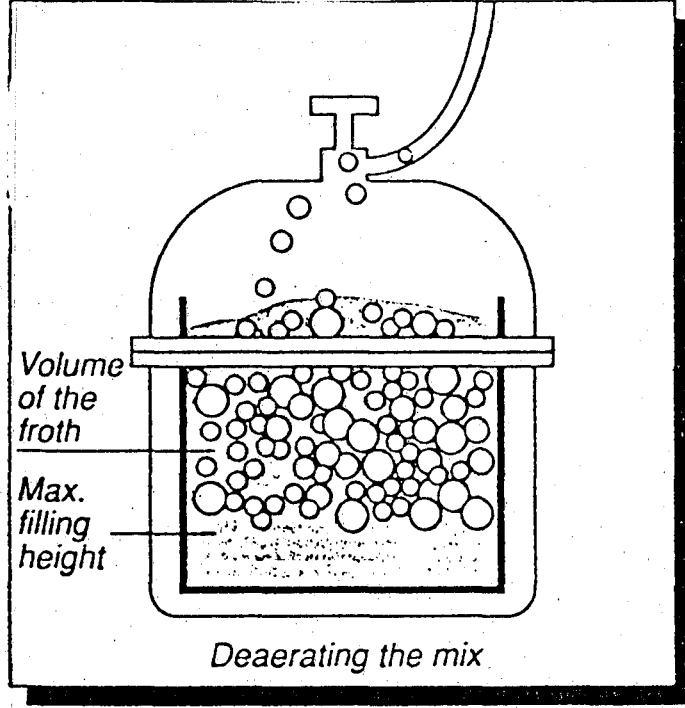
Şekil 8. Katalizin Katılıp Karıştırılması

D. Hava Kabarcıklarının Alınması

Akışkan karışımların hava kabarcıklarını emmek için 10 ile 20 milibarlık düşük basınçta bir vakum veya desikatörde karışımın alınmalıdır.

Havanın alınması başlangıçta karışımın kabarmasına yol açar. Bu nedenle işlemin yapıldığı kap, hacminin 1/4'ü kadar doldurulmalıdır. Genellikle karışımdeki yükselme kabın kenarına varmadan durur. Karışım taşacak gibi görünse de küçük bir miktar havanın kapta kaldığı kabul edilir. Bu aşama karışım vakumun dibine çökünceye kadar tekrarlanır. Bu durum sağlandığında havanın emilmesine son verilir.¹³ (Şekil 9).

¹³ A Mould-Maker's Guide, Wacker-Chemie GmbH MUNICH, 1992, s. 13-14.



Şekil 9. Hava Kabarcıklarının Alınması

II. DÖKÜM TEKNİĞİ İLE İKİ PARÇALI BLOK KALIP YAPIMI

Bu işlem için gerekli olan malzemeler

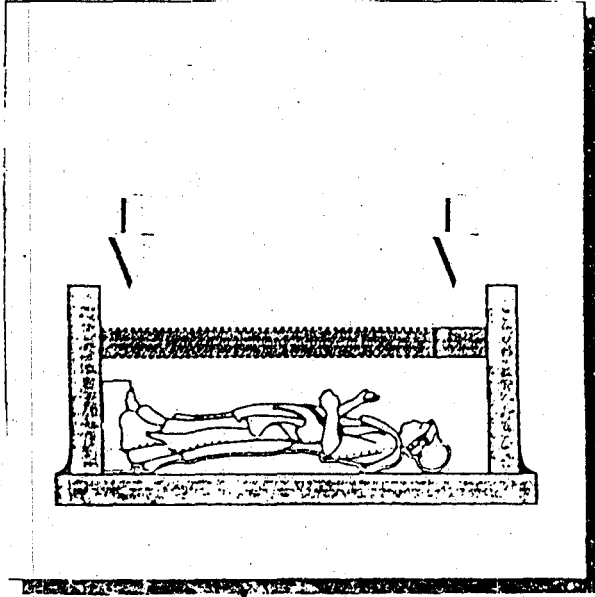
- 0,1 grama kadar tartan bir terazi
- Temiz bir plastik kap
- Mekanik karıştırıcı veya karıştırma çubuğu
- Kalıp alabilmek için kalıp plakaları
- Döküm boşluğunu alabilmek için deri sertliğinde plastik çamur
- Destek kalıbını almak için alçı veya polyster
- Kalıp ayırıcısı
- Hırça ve spatula

- Yüzey çözücü solvent (Aseton)
- Silikon kauçuk + Kataliz

A. Deri Kalıbın ve Destek Kısımının İlk Parçasının Yapımı

1. Modelin Yerleştirilmesi

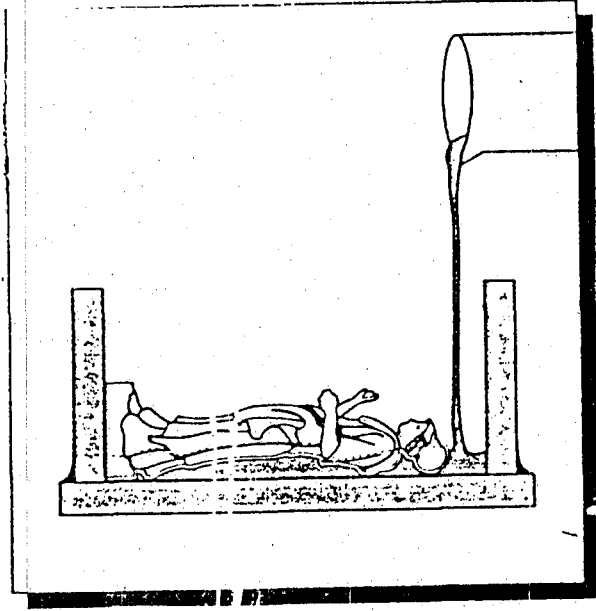
Model, düz bir zemin üzerine yerleştirilerek orta ayırım çizgisinin nerede olacağına karar verilir ve model üzerinde işaretlenir. Bu çizgi, düz büyük yüzeyleri bölmemeli ve kenarlarını takip etmelidir. Ayrılan parçalar mümkün olduğunca simetrik olmalıdır (Şekil 10).



Şekil 10. Modelin Yerleştirilmesi

2. Dolgu Malzemesinin Yerleştirilmesi

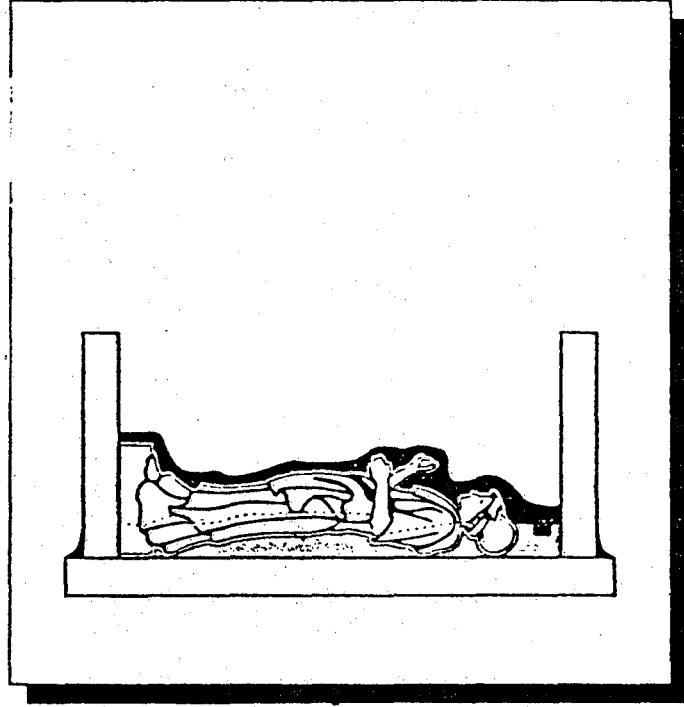
Düz bir zemin üzerine yerleştirilen model, alçı gibi sert dolgu maddelerin grift bölgelere zarar vermemesi için, orta ayırım çizgisine yaklaşık 1 cm kalacak şekilde alt kısım plastik çamur ile doldurulur. Kalıp plakaları yerleştirerek orta ayırım çizgisine kadar modelin etrafına alçı dökümü yapılır. Alçı donduktan sonra kenarlardan kalıp çeneleri açılır (Şekil 11).



Şekil 11. Dolgu Malzemesinin Uygulanması

3. Deri Kalıbın İlk Parçasına Silikon Kauçuk Dökmek İçin Plastik Çamurdan Boşluk Katı Uygulanması

Plastik çamur, düz üzerinde yaklaşık 1 cm kalınlığında merdâne ile açılarak, modelin üzeri çamurla, boşluk kalmayacak şekilde kapatılır (Şekil 12).

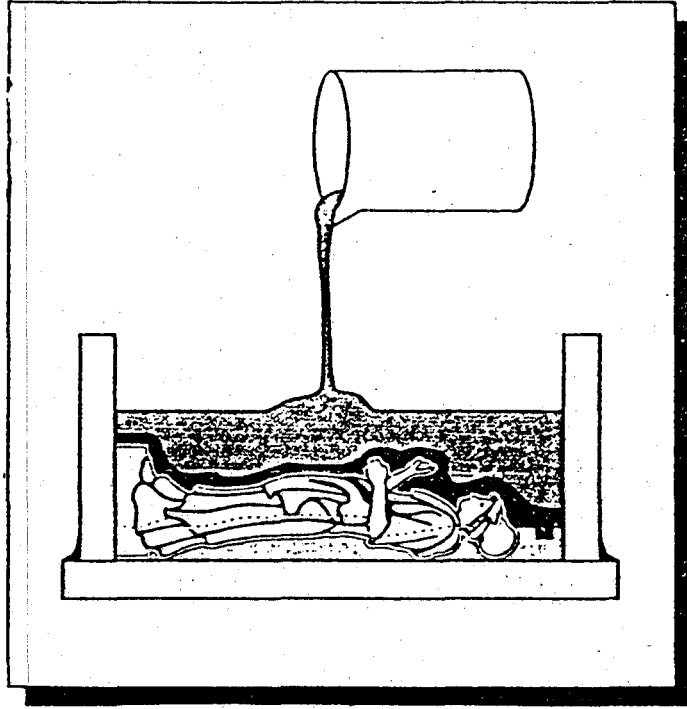


Şekil 12. Çamurdan Boşluk Katı Uygulaması

4. İlk Destek Parçasının Yapımı

Kalıp plakaları ve alçı zemin sabunlanarak önceden işaretlenen yöre kadar alçı doldurulur.

İkinci yöntem olarak alçıdan destek kalıbı yerine daha sağlam ve hafif olan, cam elyafı ile kuvvetlendirilmiş polyester veya epoksi reçinesi, destek kalıbı olarak uygulanabilir (Şekil 13).

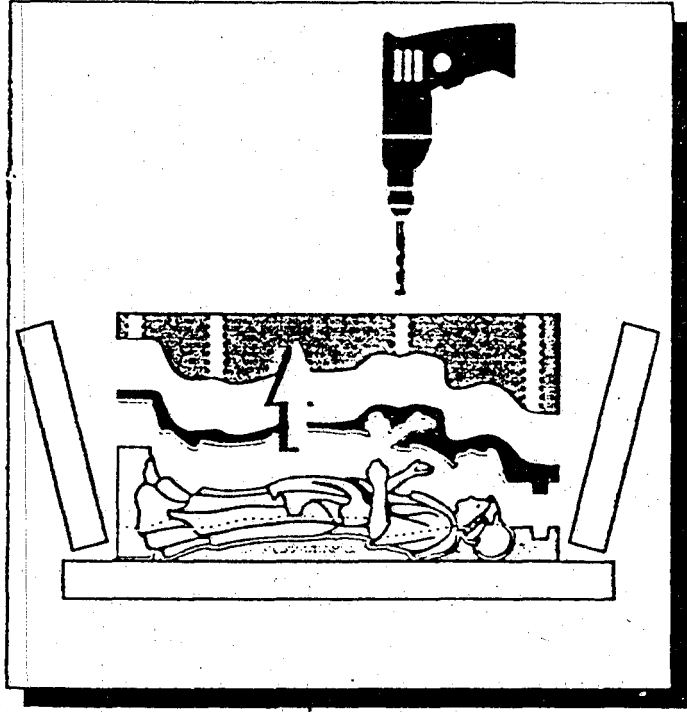


Şekil 13. İlk Destek Parçasının Yapımı

5. İlk Destek Kalıbını ve Boşluk Katını Kaldırma

Destek kalıbı alma işlemi bittiğinde kalıp kutusu açılır. Model üzerinden destek parçası ve boşluk katı olan plastik çamur kaldırılır.

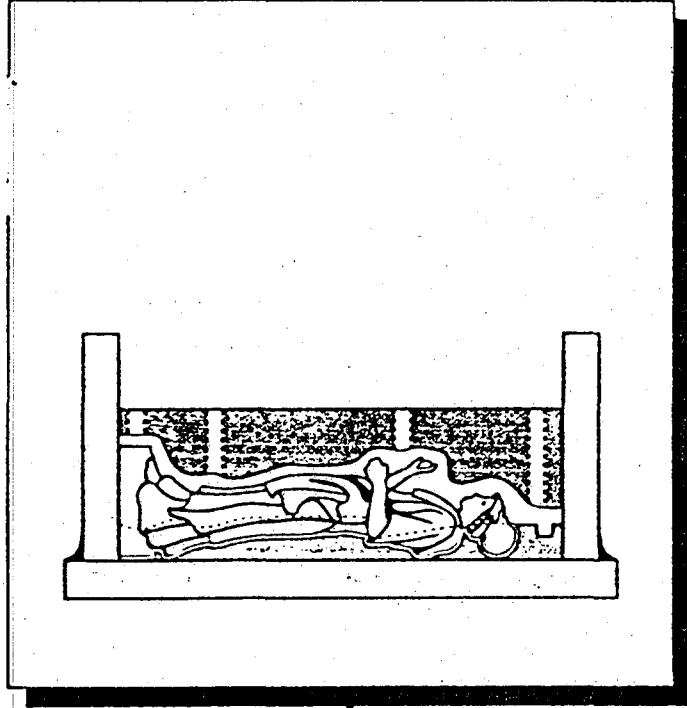
Destek kalıbı üzerinde, besleme delikleri en düşük seviyeden hava kaçış delikleri en yüksek noktadan açılır. Destek kalıbı alınırken boru kullanılırsa delik açmaya gerek yoktur (Şekil 14).



Şekil 14. Destek Kalıbını ve Boşluk Katını Kaldırma

6. Modelin İlk Destek Kalıbının Yeniden Yerleştirilmesi

Model yüzeyi ve destek kalıbının iç tarafı temizlenir. Fırçayla kalıp ayırıcısı belli aralıklarla 4-5 kat sürülerek, yumuşak bir bez parçasıyla parlatılır. Destek kalıbı model üzerine yerleştirilerek silikon kauçuk dökümüne hazır hale getirilir (Şekil 15).



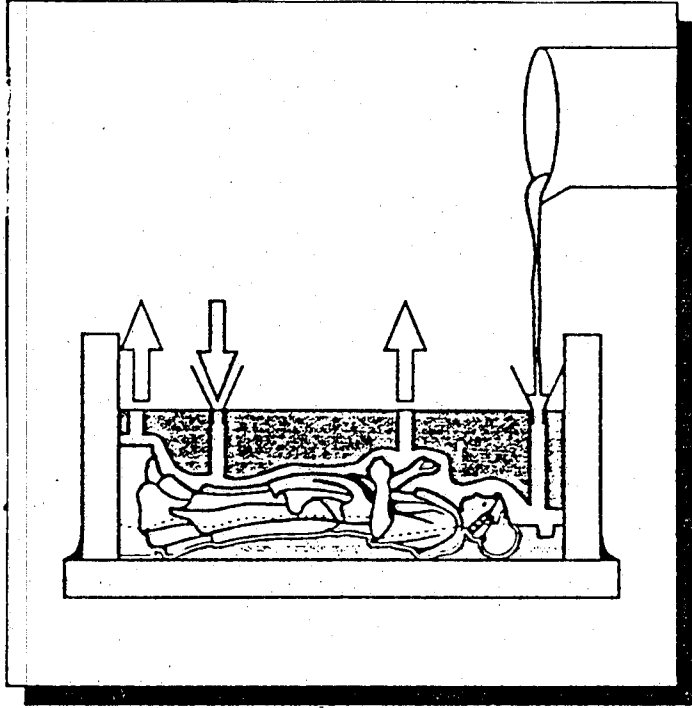
Şekil 15. Destek Kalıbın Yerleştirilmesi

7. Deri Kalıbın İlk Parçasına Silikon Kauçuk Dökümü

“Kalıbı yavaş yavaş sallayarak havası alınmış silikon kauçuk besleme deliğinden dökülür. Hava boşluğu kalmamasına dikkat edilmeli ve kauçuk deliklerden dışarıya taşınca kadar döküme devam edilir.

Alternatif olarak, hava emme cihazı yoksa destek kalıbı modelin üzerine yerleştirilmeden önce sert uçlu fırçayla modelin üzerine ince bir kat kauçuk sürülür. Bu hava kabarcığının oluşmasını önleyecektir. Destek kalıbı tekrar yerleştirilerek kalan kauçuk besleme deliğinden dökülür.”¹⁴ (Şekil 16).

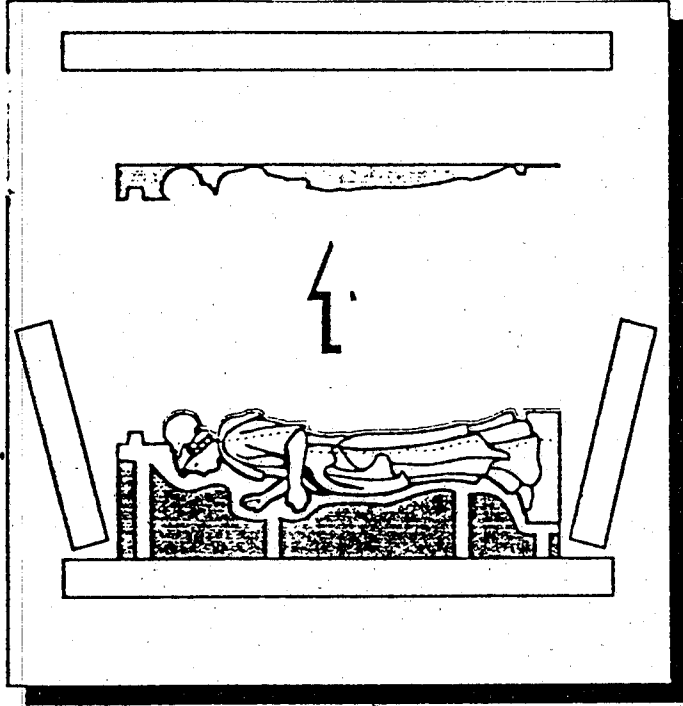
¹⁴ A Mould, Maker's ..., s. 47.



Şekil 16. Silikon Kauçuk Dökümü

8. Dolgu Malzemesini Ayırma

Silikon kauçuk, dökümü tamamlandıktan en fazla 24 saat sonra kalıp kutusu açılarak, kalıp ters çevrilir. Dolgu maddesi olarak yerleştirilen plastik çamur ve 1 cm kalınlığındaki alçı plaka yerlerinden çıkartılarak, model, kalıbın ilk biten parçası üzerinde bırakılır (Şekil 17).

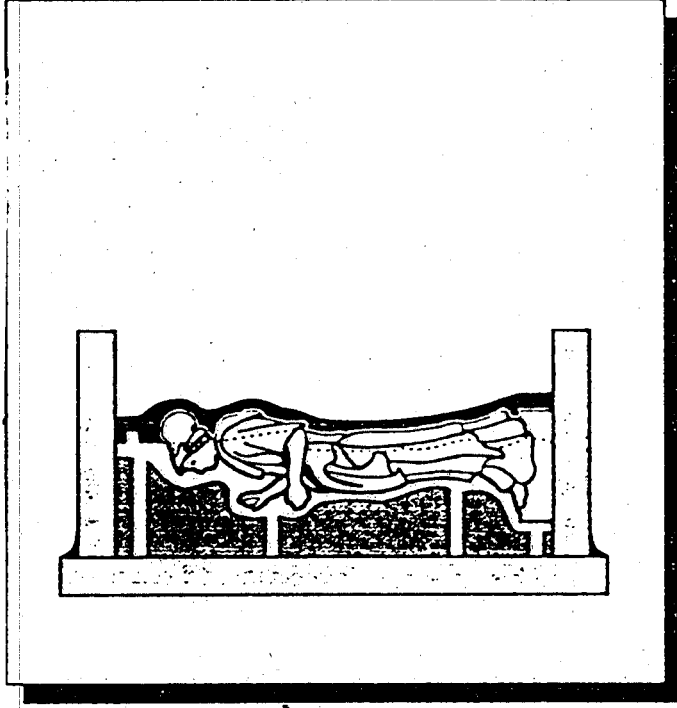


Şekil 17. Dolgu Malzemesini Ayırma

B. Deri ve Destek Kalıbının İkinci Parçasının Yapımı

1. Deri Kalıbın İkinci Parçası İçin Boşluk Katı Uygulaması

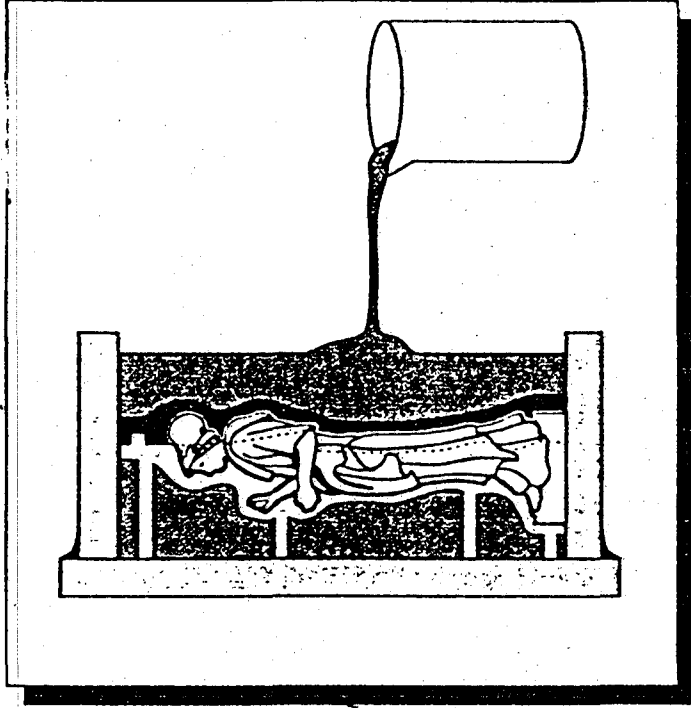
1 cm et kalınlığında merdane ile açılan plastik çamur birinci parçada yerleştirildiği gibi ikinci parçada da aynı işlem yapılarak modelin üzerine kapatılır (Şekil 18).



Şekil 18. İkinci Parçanın Boşluk Katı Uygulaması

2. Dökme ya da Sıvamcı Yöntemiyle İkinci Destek Kısımının Yapımı

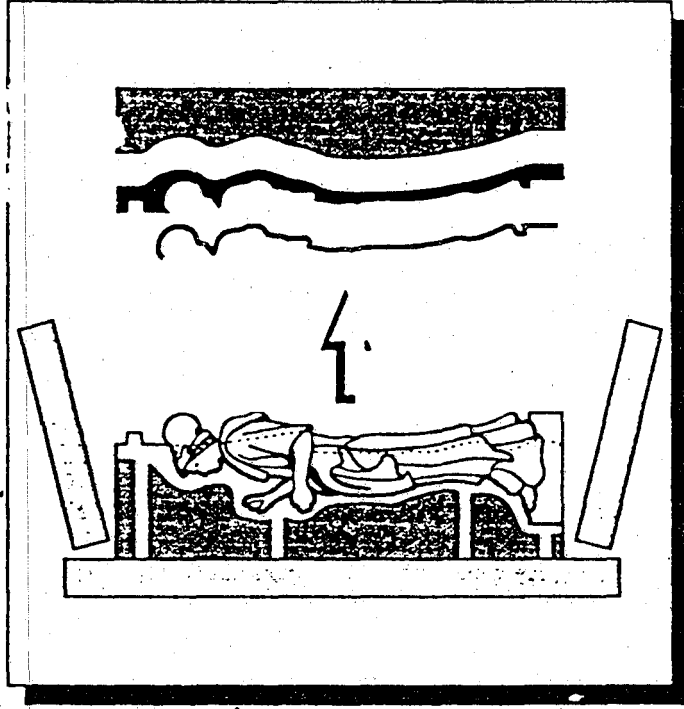
Yerleştirilen plastik çamur üzerine belli bir noktaya kadar hazırlanan alçı dökülerek destek kalıbı alınır (Şekil 19).



Şekil 19. Alçıdan Destek Kalıbının Yapımı

3. Boşluk Katının ve İkinci Destek Kısımının Kaldırılması

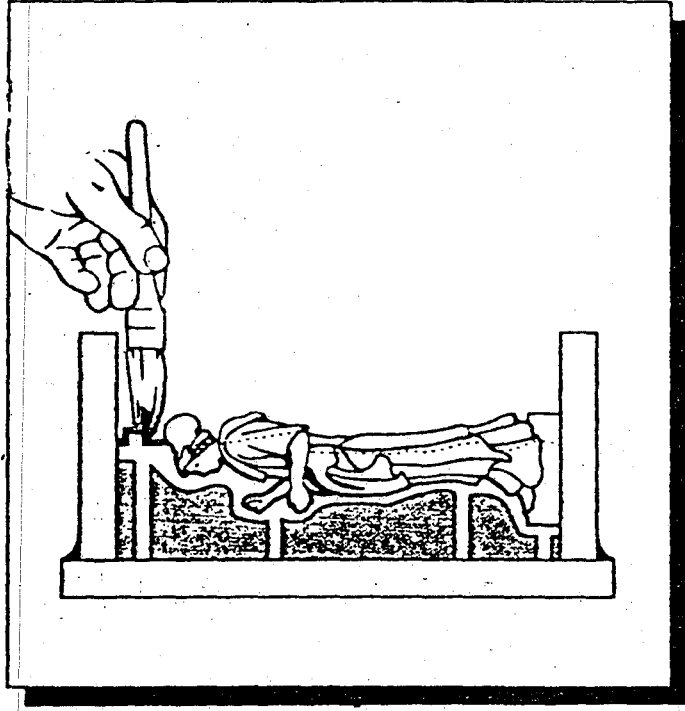
Destek kısmı tamamlandığında kalıp kutusu açılarak destek kısmı ve plastik çamur tabakası model üzerinden alınarak temizlenir (Şekil 20).



Şekil 20. Boşluk Katının ve Destek Kısımının Kaldırılması

4. Ayırıcı Maddenin Sürülmesi

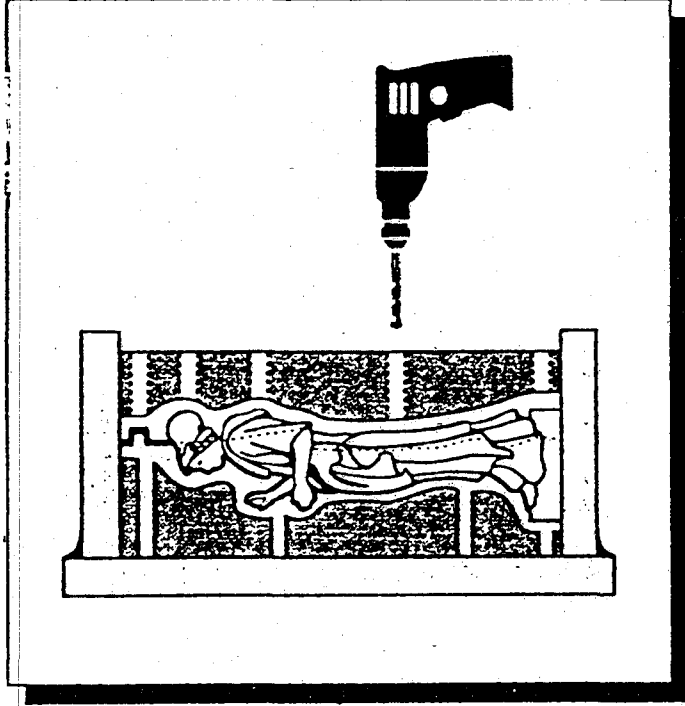
İkinci kalıp parçasının birinci kalıba ve modele yapışmasını önlemek amacıyla; belli aralıklarla 4-5 kat kalıp ayırıcısı sürülerek yumuşak bir bezle parlatılır (Şekil 21).



Şekil 21. Ayırıcı Maddenin Sürülmesi

5. Besleme ve Hava Kaçış Deliklerinin Açılması ve İkinci Destek Kısımının Model Üzerine Yerleştirilmesi

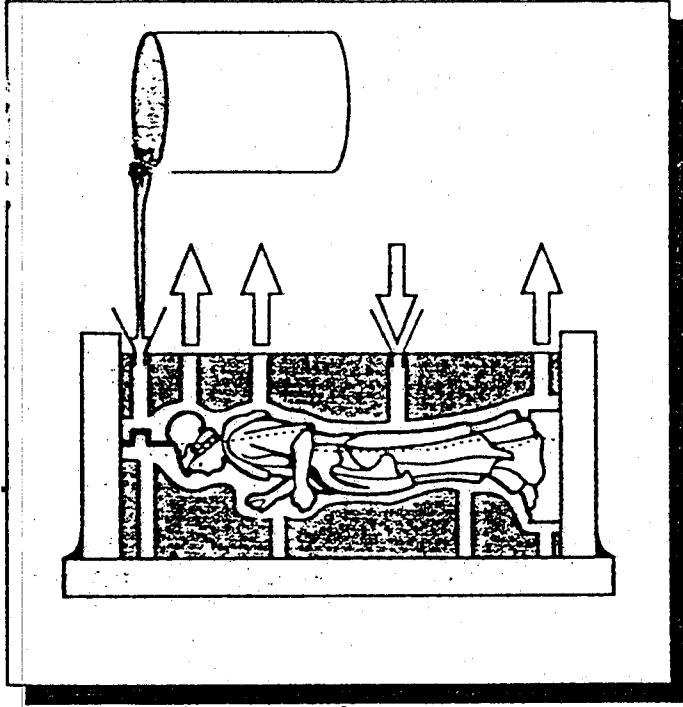
İkinci destek kısmına matkapla delikler açılır ve model üzerine birleştirilerek silikon kauçuk dökümüne hazır hale getirilir (Şekil 22).



Şekil 22.

6. İkinci Deri Kalıbın Yapımı İçin Silikon Kauçuğun Dökülmesi

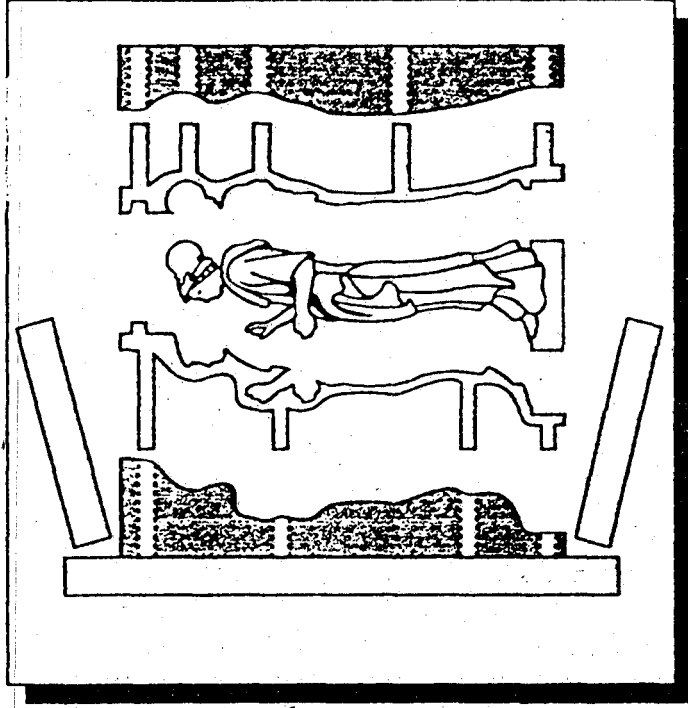
Hazırlanan silikon kauçuk besleme deliğinden dökülerek donma işleminin tamamlanması için 24 saat bekletilir (Şekil 23).



Şekil 23. İkinci Deri Kalıba Silikon Kauçuk Dökümü

7. Alt ve Üst Kalıp Parçalarının Çıkarılması

Silikon kauçuk, döküm işlemi tamamlandıktan 24 saat sonra kalıp plakaları açılarak, destek kısımları ve deri kalıp modelin üzerinden çıkarılarak alınır (Şekil 24).

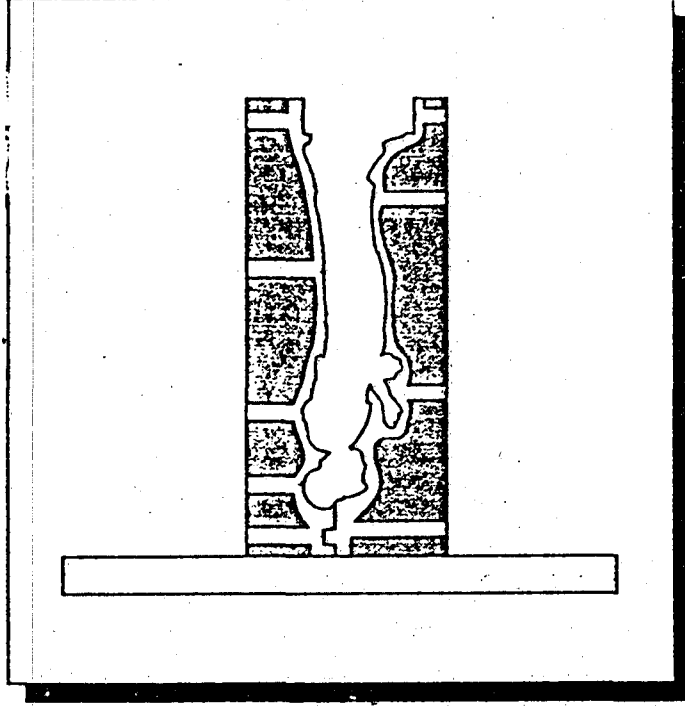


Şekil 24. Kalıp Parçalarının Ayrılması

8. Deri Kalıp Parçalarından, Destek Kalıplarının İçine Yerleştirme

Deri kalıp parçalarındaki besleme ve hava deliği çıkıntıları, destek kısmındaki yerlerine yerleştirilir ve kalıp parçaları birleştirilerek işlem tamamlanmış olur.

Deri kalıpları daima destek kısımlarının içinde muhafaza edilmelidir. Kalıbın sürekli kullanılmasında deforme olması önlenir (Şekil 25).



Şekil 25. Deri Kalıp Parçalarını Destek Kısımlarının İçine Yerleştirme

III. SİLİKON KAUKUKTAN BASMA TEKNİĞİ İLE İKİ PARÇALI BLOK KALIP YAPIMI

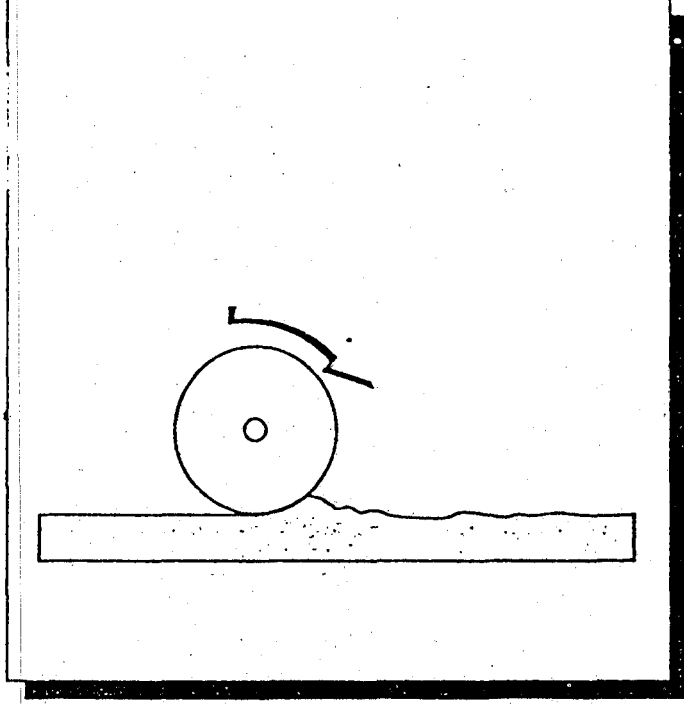
A. Basma Tekniği

Basma tekniği için deri sertliğinde bulunan yoğrulabilir silikon kauçuk ile kataliz karıştırılarak küçük formlar kalıbını almada kullanılır.

B. Kalıbın Birinci Parçası İçin Kauçuk Kütleyi Hazırlama

Elle yoğrulabilen silikon kauçuk bileşimi, merdane ile düz bir zemin üzerinde uygulanacak büyüklükte açılır.

Malzemenin kalınlığı mdelin derinliğinden en az 1 cm fazla olmalıdır (Şekil 26).

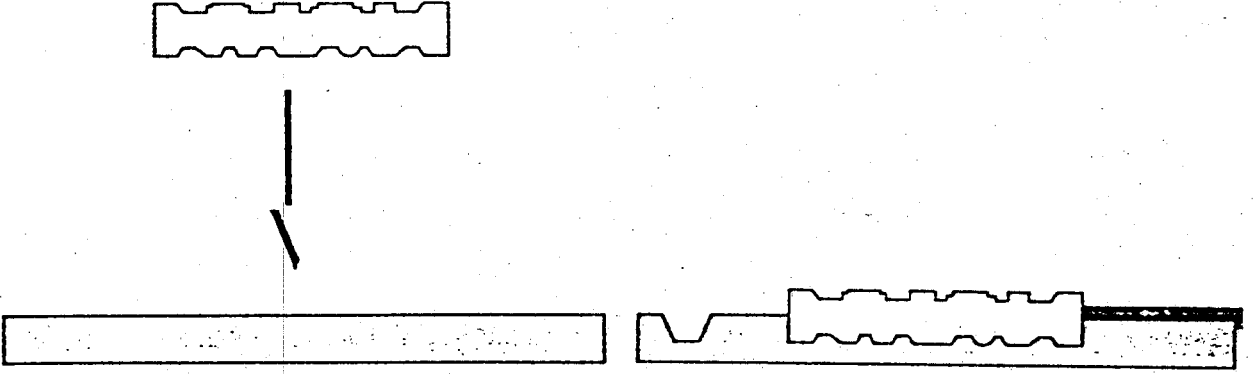


Şekil 26. Kauçuk Kütleyi Merdane İle Açma

C. Modeli Kalıba Basma

Modelin orta ayırım çizgisi kalemle işaretlenerek, silikon kauçuğun üzerine, ayırım çizgisine kadar bastırılarak alt parçanın kalıbı alınır (Şekil 27).

Kalıpların birbirlerini tutması için kenarlardan kalıp çenesi açılarak, döküm ve hava çıkıŐ borusu yerleştirilir (Şekil 28).

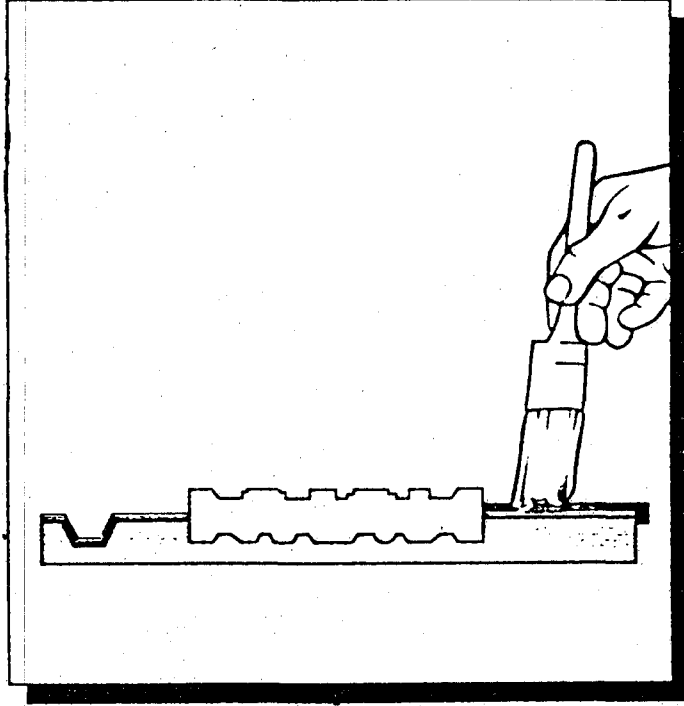


Şekil 27

Şekil 28

D. Alt Kalıp Parçasına ve Modele Ayrıcısının Sürülmesi

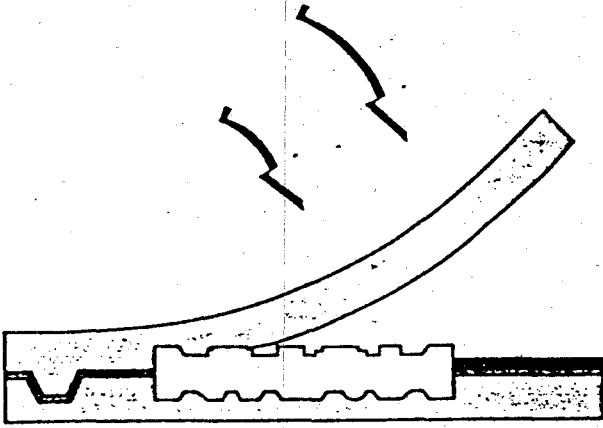
Alt parçanın silikon kauçuktan kalıba alındıktan 24 saat sonra modele ve silikon kauçuk yüzeyine kalıp ayrıcısı sürülür (Şekil 29).



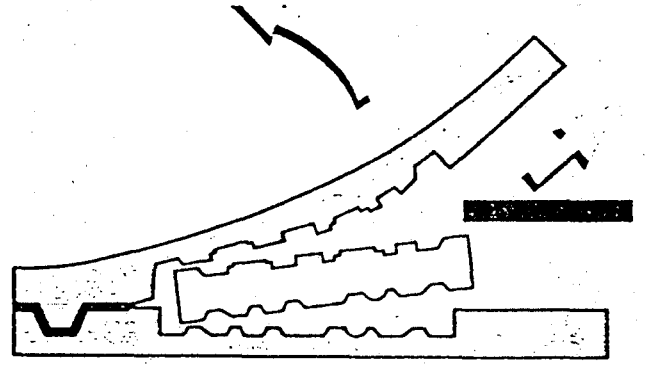
Şekil 29.

E. İkinci Kalıp Parçasının Basılarak İşlemin Tamamlanması

Hazırlanan ikinci silikon kauçuk parçası model ve alt kalıba bastırılır. 24 saat sonra üst ve alt kalıp parçaları modelden çıkarılarak işlem tamamlanır (Şekil 30-31)



Şekil 30



Şekil 31

SONUÇ

Endüstriyel seramik üretiminde kullanılan kalıp malzemeleri ve kalıplama yöntemleri teknolojideki hızlı değişime paralel olarak her geçen gün değişime uğramaktadır.

Bu değişim aynı zamanda, büyük çaplı ve karmaşık üretim sistemi içinde daha hızlı ve daha kaliteli aynı zamanda ekonomik üretim için geçerlidir.

Türk seramik endüstrisi son yıllarda gösterdiği gelişimle dünyadaki benzerleriyle yakın teknolojidir. Bu teknoloji içinde kalıplama ve kalıp malzemeleri önemli bir yer tutmaktadır. Bugün için endüstride epoksi reçineleri, silikon kauçuk ve poliüretan malzemeler alçı kalıbın yerini almakta ve seramik endüstrisinde yaygın olarak kullanılmasına rağmen seramik eğitimi veren kurumlarda henüz tanınmamaktadır.

Alçı kalıp yerini alacak olan bu malzemeler eğitim kurumlarında araştırma ve uygulama yapma zorunluluğunu ortaya koymuştur.

Bu amaçtan yola çıkarak ileride bu tezin kaynak niteliği kazanması amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

- SÖZEN Metin
TANYELİ Uğur : Sanat Kavram ve Terimleri Sözlüğü,
Remzi Kitabevi, İSTANBUL, 1986.
- RUSCAE William : Sculpture For The Potter, İNGİLTERE,
1975.
- ARCASOY Ateş : Seramik Teknolojisi, Marmara Üniver-
sitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Yay. No. 2,
İSTANBUL, 1983.
- GÜNER Yüksel : Seramik, Gençlik Kitabevi A.Ş., İSTANBUL,
1987.
- ATA Mustafa : Sentetik Plastik Malzemeler Biçim-
lendirme Yöntemleri. Sanatta Kulla-
nımı. Devlet Güzel Sanatlar Akademisi Yay.
No. 65, İSTANBUL.
- AKKURT Selma : Plastik Malzeme Bilgisi. Birsen Yayın-
evi, İSTANBUL, 1991.
- KAYA Feramuz : Plastikler Katkı Maddeleri ve İşletme
Metodları. Kipaş Dağıtımçılık, YARIMCA,
1983.
- WEISSBACH Wolfgang : Malzeme Bilgisi ve Muayenesi. Birsen
(Çev. ANIK, Selahaddin Yaymevi, İSTANBUL, 1977.
ANIK, E.Sabri)

AVCI Ulvi Ahmet

: Döküme Uygun Parça Dizaynı ve Model Tekniği. İSTANBUL, 1984.

— : A Mould-Maker's Guide, Wacker-Chemre GmbH, MUNICH, 1992.