

MANDRELDE CAM BONCUK YAPIMI

Temel Boncuk Şekilleri

Boncuk Süsleme Teknikleri

Temel Boncuk Şekilleri



Temel Cam Boncuk Şekilleri

Yuvarlak Boncuklar (Küre)

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde yapılan küre tipli yuvarlak boncuklardır. Bu tip boncukların daha iri olanları üflemleri mandrel ile içi boş olarak yapılabilmektedir.



Yuvarlak cam boncuk (Küre)

Silindir Boncuklar

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde yapılan silindir tipli boncuklardır. Bu tip boncuklar grafit plaka üzerinde sıcak halde yuvarlatılıp şekil verilerek yapılmaktadır.



Silindir cam boncuk

Yassı Boncuklar

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde yapılan yassı tipli boncuklardır. Bu tip boncuklar mandrel üzerinde sarılarak yapılıp sıcak halde maşa ile ezilerek şekil verilmektedir. Süsleme işlemi yassılaştırıldıktan sonra yapılmaktadır.



Yassı cam boncuklar

Oval boncuklar (fıçı tipli)

Mandrel üzerinde cam sarma tekniği ile yapılan oval boncuklar (fıçı) tipli boncuklardır. Bu tip boncuklar grafit üzerinde sıcak halde yuvarlatılıp her iki köşesinden grafit palet yardımıyla biçim verilerek yapılmaktadır.



Oval cam boncuk (Fıçı)

Dikdörtgen ve (prizmatik) boncuklar

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde yapılan kare ve dikdörtgen (prizmatik) tipli boncuklardır. Bu tip boncuklar grafit üzerinde sıcak halde yuvarlatılarak ve maşa yardımı ile kare formu verilerek çalışılır.



Kare ve Dikdörtgen (Prizmatik) cam boncuklar

Boncuk Süsleme Teknikleri

Noktalama

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde çeşitli şekillerde çalışılan boncuklar üzerine istenilen renklerin damlatılması ile yapılan tekniktir. Damlatma tek katlı veya çok katlı olabilir. Damlatılan renkler tamamen eritilebilir ya da yüzeyde boyut kazandırabilmek için eritilmeden bırakılabilir.



Noktalamalı cam boncuklar

Çizgileme Ve Çekmeli Boncuklar

Mandrel üzerinde cam sarma tekniğinde çeşitli şekillerde çalışılan boncuklar üzerine istenilen renklerden frit veya stringer çekilir. Poker Tungston (çelik uçlu kalem) veya çelik iğne ucu ile boncuk sıcak halde iken istenilen yöne doğru cam çekilerek şekil verilir. Çekme işlemi alev dışında yapılmaktadır.



Çekmeli cam boncuk



Çizgilemeli cam boncuk

Figürlü Boncuklar

Mandrelli ve mandrelsiz yapılan serbest çalışmalardır. Çeşitli hayvan veya çiçek figürlerini içerir. Boncukların deliksiz olması istenirse cam çubuk ile çalışılmalıdır.



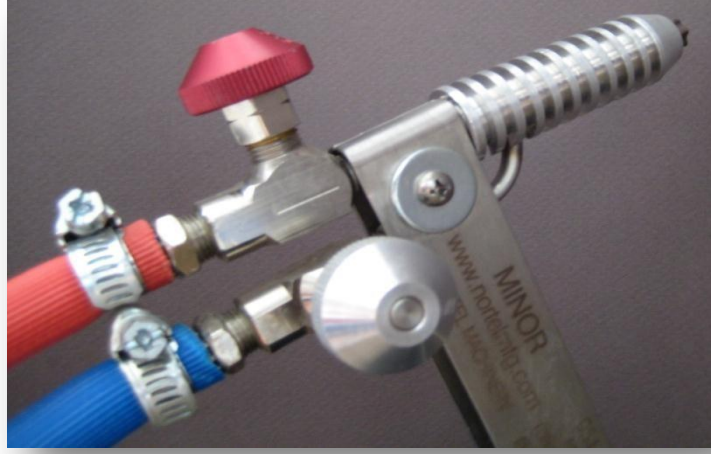
Figürlü cam boncuklar

Cam Boncuk Yapımında Kullanılan Temel Araçlar ve Gereçler

Temel Araçlar

Şalümo

Farklı tip zeminlerde uygulanabilir. Dakikada 8 litre oksijen kullanmaktadır. Çift ağızlı olup, küçük cam boncuk çalışmaları için uygundur. Çalışma masalarına sabitlenerek çalışılır (Bayraktar Cam Atölyesi).



Küçük cam boncuk çalışmaları için kullanılan şalümo (G.Ü. Mesleki Eğitim Fakültesi - Cam Atölyesi).

Propan Tüpi

İçinde sıkıştırılmış sıvı halde lpg yani propan gazının depolanmasını, taşınmasını sağlayan silindirik biçimli metal depolardır.

Propan tüpi kullanılan kapalı alanlarda sürekli temiz hava akımı sağlanmalıdır. Kullanım sırasında tüplerin dik olarak tutulması ve hiç bir şekilde yan yatırılmaması gereklidir.



Propan tüpü

Oksijen Tüpü

Oksijenin depolanmasını, taşınmasını sağlayan silindirik biçimli metal depolardır. Oksijen yanıcı gazların yakılmasında kullanılmaktadır..



Oksijen tüpü

Ateş (Didyma) Gözlüğü

Çalışma sırasında gözü ateşin zararlı ışınlarından, cam parçalarından koruyan ve ateşin rahat görülmesini sağlayan gözlüklerdir. Bu gözlükler ateşin zararlı ışınlarından korunmak için kullanılmaktadır.



Ateş gözlüğü

Yardımcı Araçlar

Mandrel

Camın eritilerek sarıldığı paslanmaz çelik çubuklardır. Kalınlıkları ve uzunlukları farklı ölçülerdir. Uzunlukları değişken olup kalınlıkları ise yapılacak boncuk deliğinin kalınlığına göre farklılık göstermektedir.



Çeşitli boyutlarda ve kalınlıklarda mandreller

Pensler

Cam boncuk form oluşturma ve yzzey süslemesinde kullanılan farklı Şekil, boyut ve uğlara sahip ęelik el aletleridir.



Pensler

Poker tungston

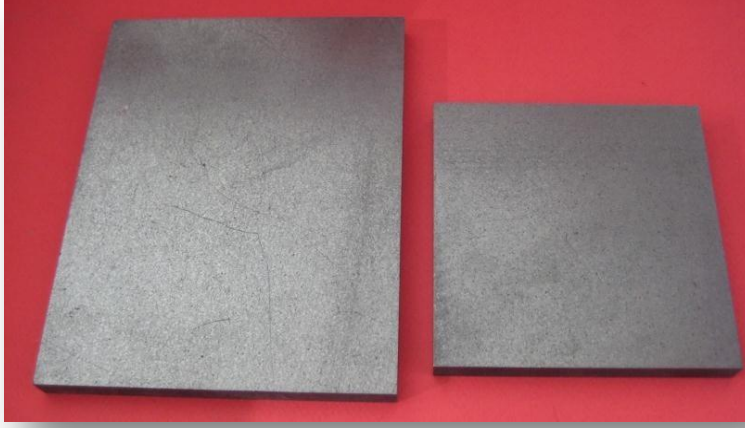
Cam boncuk yzzey süslemesinde kullanılan farklı uę kalınlıklarına sahip ęelik kalemlerdir.



Poker tungston

Grafit Plakalar

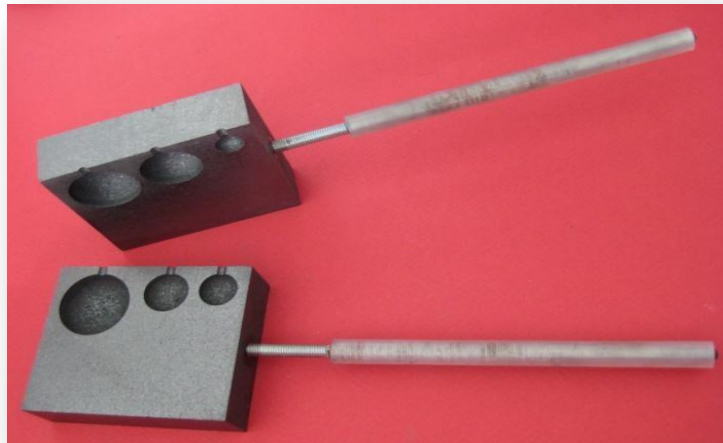
Çeşitli Şekil ve büyüklüklerde olup sıcak cama şekil vermede kullanılırlar. Cama yapışmaması en önemli özelliğidir.



Resim 117: Grafit plakalar

Grafit Boncuk Kalıpları

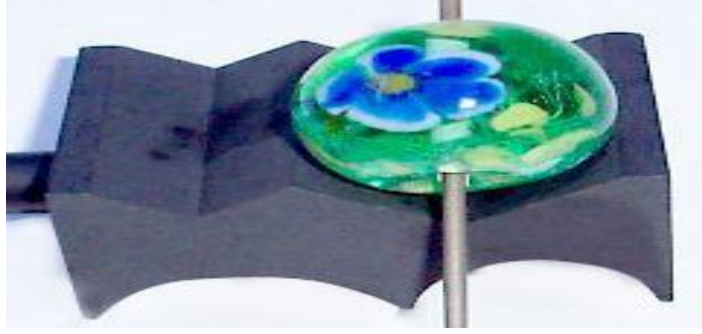
Cam boncuk yapımı sırasında boncuğa istenilen boyut ve şeklin verilmesi için kullanılmaktadır. Çeşitli şekil ve büyüklükte yapılmış olan grafit el aletleridir.



Grafit boncuk kalıpları



Grafit pedallar



Oyuklu grafit pedallar, pedal boncukları yuvarlamada kullanılmaktadır.

Mandrel olukları boncuk yaparken şekil verme işlemini kolaylaştırmaktadır. Her iki tarafında da silindir ve daire şekilli boncuklar için oyuklar vardır.

Cam Makası

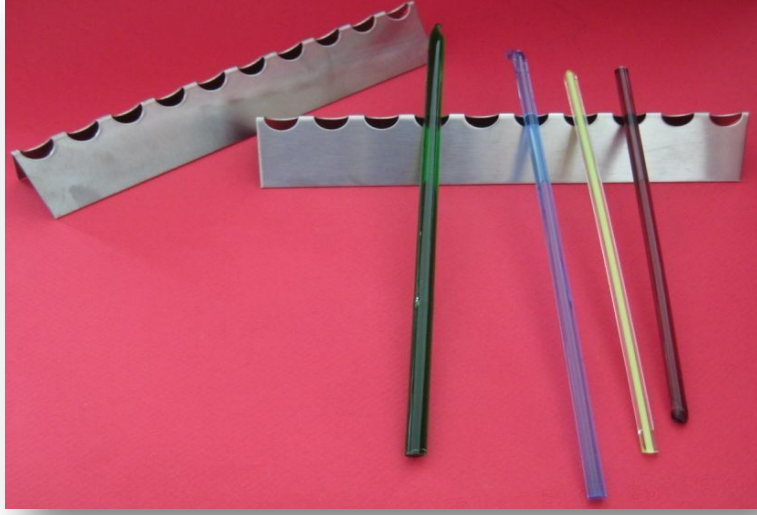
Cam boncuk çalışmasında kullanılan cam çubukların değişik boyutlarda kesilmesinde kullanılmaktadır.



Cam makası

Cam Çubuk Ve Mandrel Dayama Plakası

Cam boncuk yapım sırasında cam çubukları ve mandrel çubukları bekletmek için kullanılmaktadır.



Cam çubuk ve mandrel dayama plakası

Gereçler

Cam Çubuklar

Cam Boncuk yapımında çeşitli camlar kullanılmaktadır. Bunlar “Clear” denilen şeffaf camlar (İtalyan Effetre, İtalyan Vetrofond, Çek Ornela, Alman Lauscha, Alman Kugler, Alman Shock, Alman Corina Tettinger, Amerikan Bullseyes, Çin Momka, vb.)



Çeşitli renk ve kalınlıklarda cam çubuklar

Soğutma Kumu (Mantar Tozu)

Cam boncukları şalümo ile çalışma sonrasında yavaş yavaş soğuması gerekmektedir aksi takdirde camlar strese maruz kalacak ve çatlamlar oluşacaktır. Bu sebepten ötürü, şalümo çalışması sonrasında (camdaki kirlilik geçer geçmez) camlar soğutma kumunun içine daldırılmalı ve soğumaya bırakılmalıdır. Soğutma kumu toprak saksı içinde kullanılabilir. Cam boncuk yapıldıktan sonra soğutmak için kül ya da vermaculit kullanıyorsa bunların konulduğu kabın seramik ya da metal olmasına, kesinlikle dikkat edilmelidir.

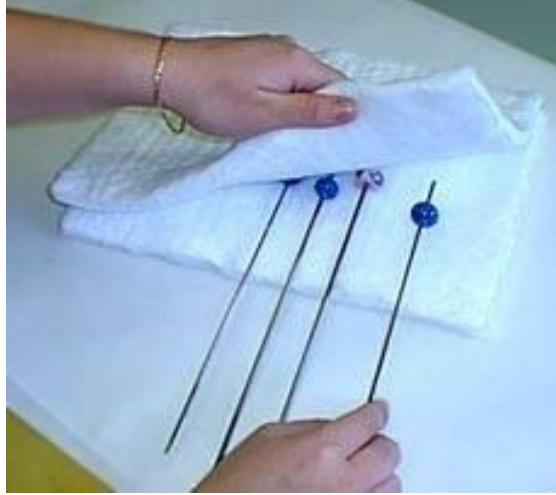


Mantar tozu

Boncuk Soğutma Elyafı

Yerli olarak temin edilen, inorganik hammadde olan silis kumunun 1200°C - 1250°C'de ergitilerek elyaf haline getirilmesi sonucu oluşmaktadır.

Soğutma fırını ve soğutma kumu dışında camı soğutmak için kullanılan cam lifleri içeren yanmaz özelliğe sahip elyafır.



Boncuk soğutma elyafı

Mandrel Sıvısı

Camın mandrel'e yapışmasını engelleyen kaolin bazlı ayırıcı bir sıvıdır. Mandrel üzerindeki ayırıcı sıvının kuru olarak kullanılması gerekmektedir.

Mandrel sıvısı camın mandrel'e yapışmasını engelleyen kaolin bazlı ayırıcıdır. Su ile karıştırılarak boza kıvamında kullanılır.



Kaolin bazlı mandrel sıvısının toz hali



Kaolin bazlı mandrel sıvısı

Cam Boncuk Yapım Aşamaları

Cam Boncuk Yapımında Temel İşlemler

Mandrel hazırlığı

Mandrel çubukları boza kıvamına getirilmiş olan kaolin karışım içerisine batırılır ve dik bir konumda kurutulmaya bırakılır.



Kurutulmaya bırakılmış mandreller

Propan Ve Oksijen Hazırlığı

Propan tüpünün kullanıldığı kapalı alanlarda sürekli temiz hava akımı sağlanmalıdır. Kullanım sırasında tüpleri dik olarak tutmalı ve hiç bir şekilde yan yatırmamalıdır.



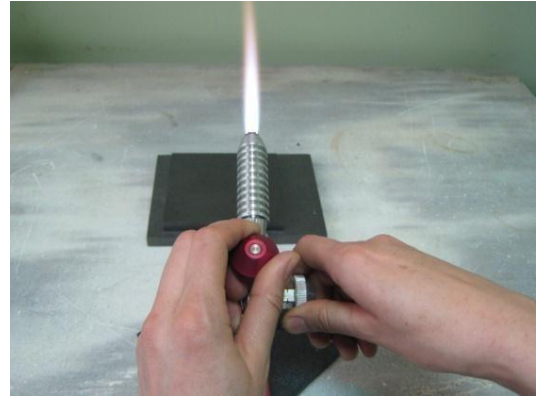
Oksijen hazırlığı

Şalümo Hazırlığı

Cam boncuk çalışmasına başlamadan önce şalümo hazırlığı yapılır. Şalümo açılırken önce propan gaz ayarı yapılır. Alev en fazla bir karış uzunluğunda olmalıdır. İşlem devamında oksijen ayarı yapılır. Alev ışığının beyazladığı görülmelidir. Oksijen çok verilirse bu işlem camı sertleştirdiği gibi camda renk farklılıkları meydana getirir.



Şalümo'da gaz ayarının yapılması



Şalümo'da oksijen ayarının yapılması

Frit çekme

Frit, boncuk çalışmalarında süsleme amaçlı kullanılır. Frit tozları kullanarak hızlı ve kolayca sanatsal renkler ve doku çalışmaları uygulanmaktadır. Ezilerek toz haline getirilen renkli cam tozları şeffaf cam çubuklar ile opak camlar kullanılarak hazırlanır. Tasarımı yapılan cam boncuğun süslemesinde kullanılacak ise işlemlere başlanmadan hazırlanmalıdır.

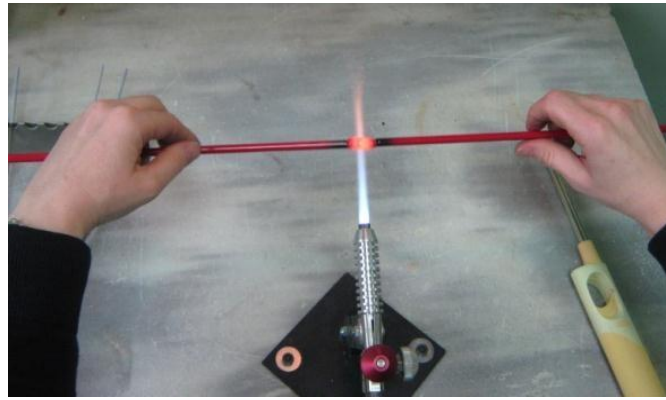
Frit cam tozu boncuk çalışmalarında 2 şekilde kullanılır:

1) Serpme Metodu: Frit bir kaşıkla veya parmaklarla sıcak cam üzerine serpilir. Bu yöntemi kullanırken frit serpilmeden önce camı alevden almak gerekir. Frit alevden uzakta olmalıdır, doğrudan ateş altında serpme tavsiye edilmez.

2) Çubuk Yöntemi: Şeffaf veya opak cam çubuk ısıtılarak frit tozuna daldırma yöntemi ile kaplanır. Burada birçok renk eklenerek kullanılır. Hızlı ve kolay bir yöntemdir.

Çubuk (Stringer) Hazırlama

Cam boncuk süslemesinde kullanılacak renklere cam çubuklar seçilir. Stringer çalışmasında iki cam çubuk kullanılmalıdır. Her iki cam çubuk şalümo ateşinde eritilerek uç kısımlarından bir birine kaynatılır.



Eritilen cam çubukların şalümo ateşi ile kaynaştırılması

Kaynaşması sağlanan cam çubuklar yavaş bir şekilde zıt noktalarda çekilmeye başlanır. Cam soğumadan istenilen boyutta çubuk (stringer) hazırlama işlemi tamamlanır.

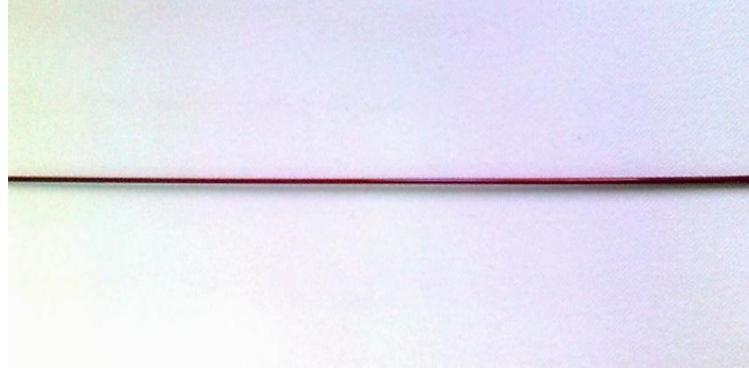


Şalümo ateşi ile kaynaştırılan çubukların yavaş bir şekilde uzatılması

İstenilen boyutta çubuk (stringer) hazırlama işlemi tamamlandıktan sonra cam çubuğun her iki ucu şalümo ateşi yardımı ile kesilir.



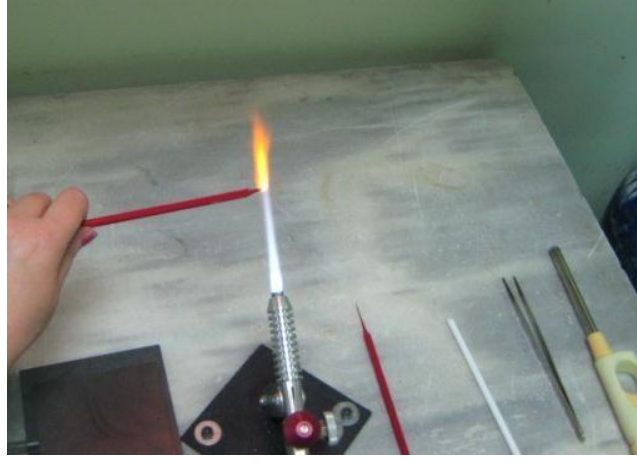
Şalümo ateşi ile çubuğun (stringer) kesilmesi



Hazırlanmış (stringer) çubuk

İki Renkli (Twister) Çubuk Hazırlama

Çalışmanın yapılacağı cam çubuklar seçilir. İki renkli (twister) çubuk hazırlama çalışmasında iki ayrı renkte cam çubuk kullanılır. İlk cam çubuk şalümo ateşinde eritilir ve yassılaştırılır. Diğer cam çubuk da aynı şekilde hazırlanır ve ateşte üst üste getirilerek yapıştırılır ve eritilir.

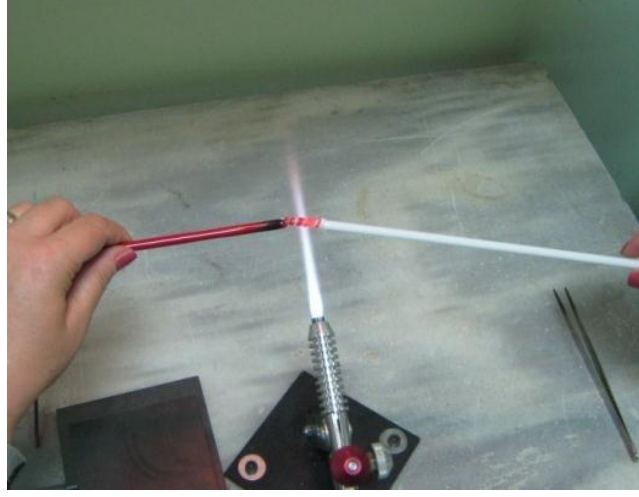


Cam çubuğun şalümo ateşi ile eritilmesi

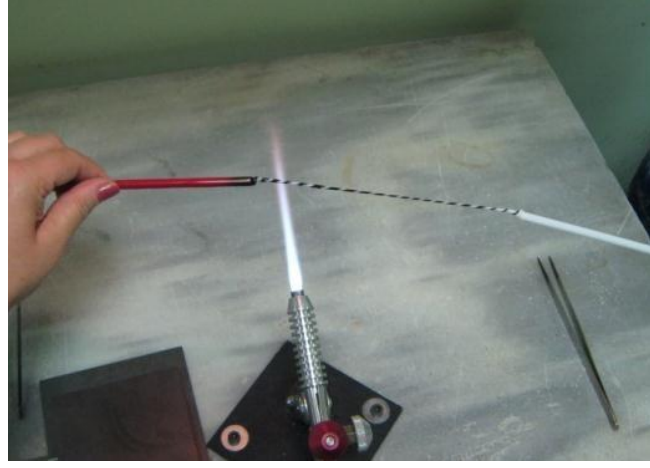


Cam çubukların şalümo ateşi ile eritilmesi

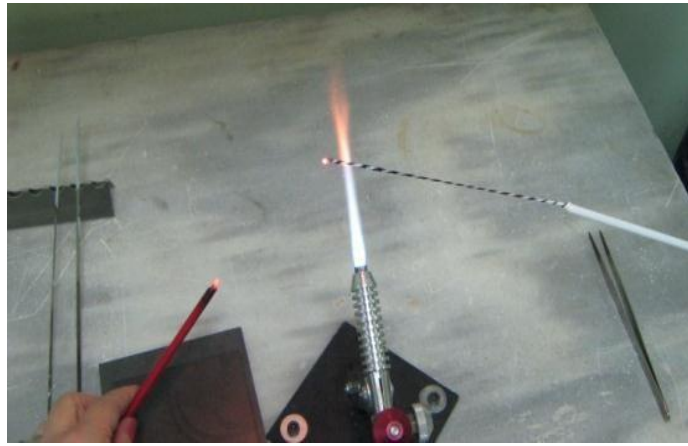
Kaynaşması sağlanan cam çubuklar ters yönlerde kıvrılarak burgu olarak iki rengin birbiri içine geçmesi sağlanır. Kaynaşması sağlanan cam çubuklar yavaş bir şekilde zıt noktalarda çekilmeye başlanır. Cam soğumadan istenilen boyutta iki renkli (twister) çubuk hazırlama işlemi tamamlanır.



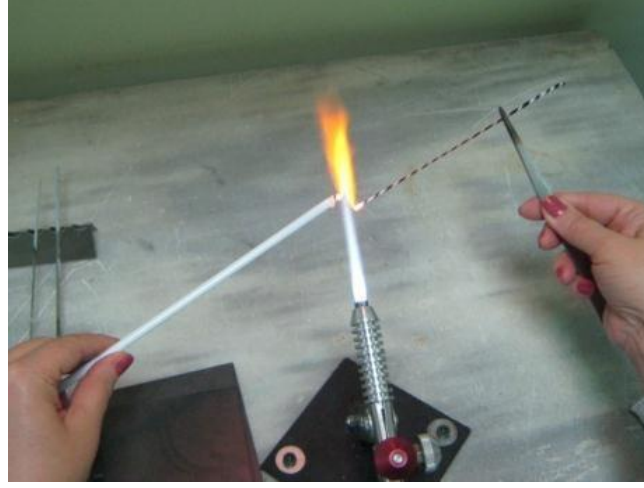
Şalümo ateşi ile kaynaştırılan cam çubuklar



kaynaştırılan çubukların yavaş bir şekilde çekilerek uzatılması



Şalümo ateşi ile iki renkli (twister) çubuğun kesilmesi



Şalümo ateşi ile iki renkli (twister) çubuğun kesilmesi

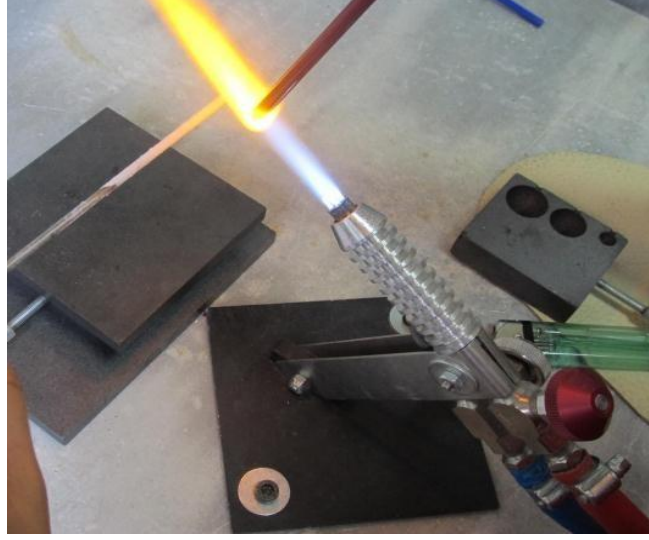


İki renkli (twister) cam çubuk

Cam Boncuk Uygulamasında İşlem Basamakları

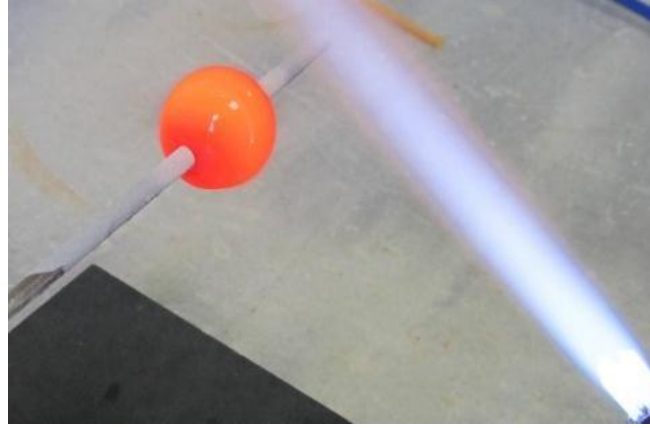
Mandrel üzerine cam sarma

Cam çubuk yaklaşık 700-800⁰c şalümo alevi karşısında eritilir. Eriyen cam çubuk çelik mandrel üzerine sarılır. Ateşte eritilerek şekil verilir ve istenilen büyüklüğe gelinceye kadar üzerine cam sarılması işlemine devam edilir.



Eritilen cam çubuğun mandrel üzerine sarılışı

Boncuğa istenilen şekil verildikten sonra boncuk yoğun ateş içinde tutulmaz aksi takdirde fazla sıcaklık nedeniyle elde edilen şekil bozulabilir. Ateş dışında tutulması ise ani ısı kaybına uğrayıp çatlamasına neden olur. Bu sebeple boncuk ateşin en uç kısmında biraz tutulur. Bu işleme tavlama adı verilir.



Mandrel'e sarılmış sıcak haldeki cam boncuk

Şekil verme

İstenilen büyüklükte ve şekilde çelik mandrel üzerine sarılan cam boncuk fazla soğumadan el aletleriyle belirlenen şekil verilmeye çalışılır. Yassı şekil elde etmek için sıcak cam boncuk maşa arasında hafif bir şekilde sıkıştırılır. Bu işlem yapılırken boncuğun formunun bozulmamasına dikkat edilmelidir.



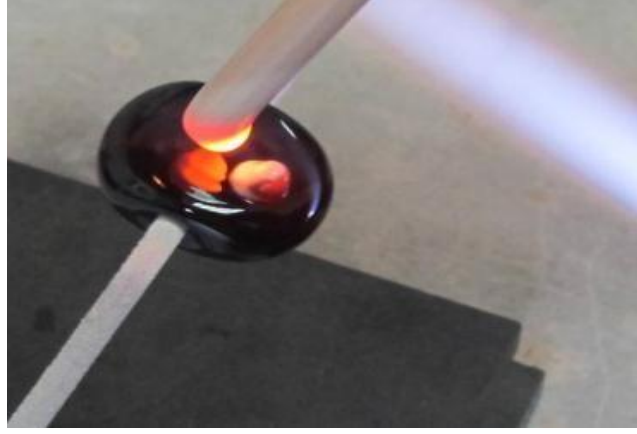
Cam boncuğa maşa ile Şekil verilmesi



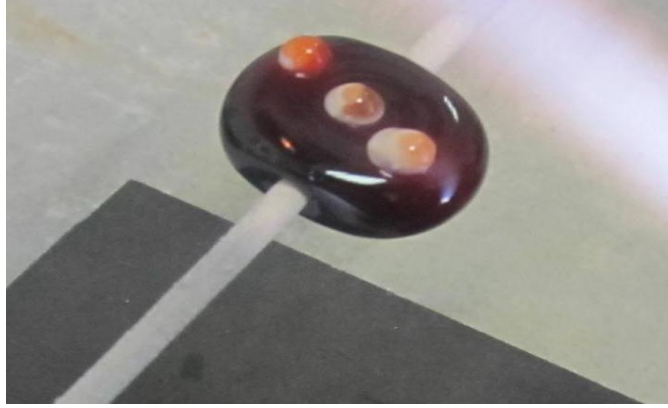
Cam boncuğun tavllanması

Süsleme

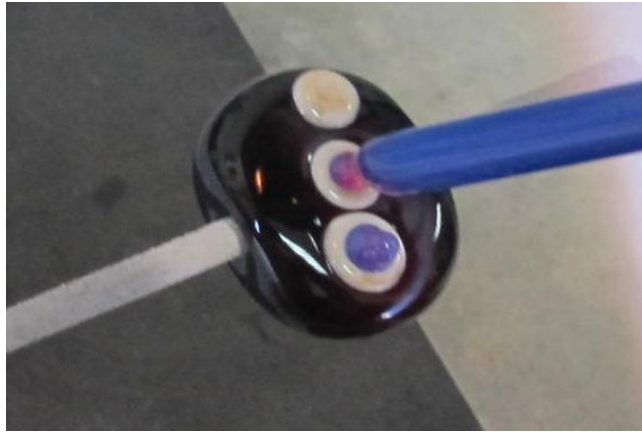
Cam boncuk istenilen Őekli aldıktan sonra üzerine farklı renkte seçilen cam ile damlatma yapılır. Bu işlem yine farklı renkteki camlarla üst üste birkaç kez tekrarlanır.



Noktalama işleminin cam boncuk üzerine yapılması



Birinci renk ile cam boncuk üzerine noktalama



İkinci renk ile cam boncuk üzerine noktalama yapılması



Üçüncü renk ile cam boncuk üzerine noktalama işlemi



Noktalama işlemi bitirilen cam boncuk

Soğutma

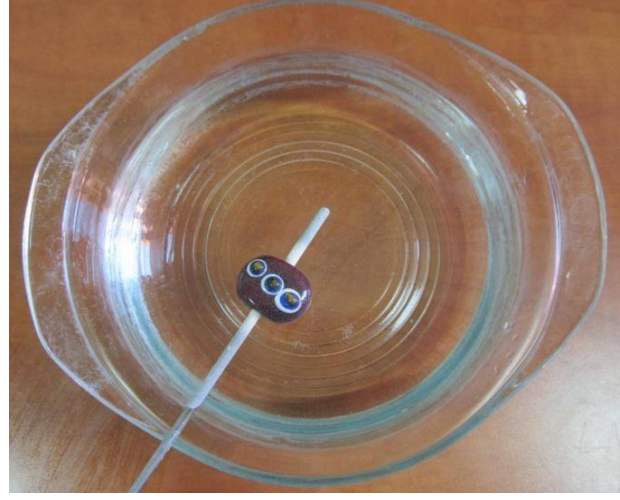


Soğutma kumu içerisine konulan cam boncuk

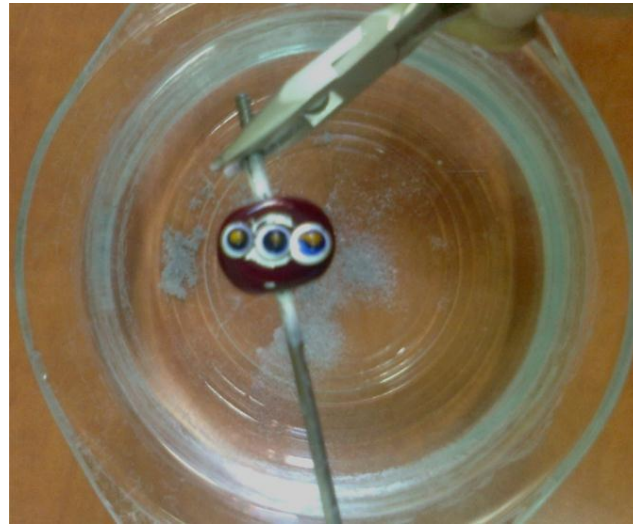
Bitirilen cam boncuk çok kısa bir süre hava ile temas edildikten sonra soğutma kumu içerisine konulur. Yaklaşık 3 saat içinde soğuma gerçekleşir. Bu süre beklenmeden çıkarılan cam boncuklarda çatlama riski yüksektir.

Mandrelden çıkartma ve temizleme

Soğuyan cam boncuk soğutma kumu içerisinden çıkarılarak su içine koyulur. Çelik mandrel üzerindeki mandrel tozları suyun yardımı ile çözülür ve boncuk rahat bir şekilde mandrelden çıkar.

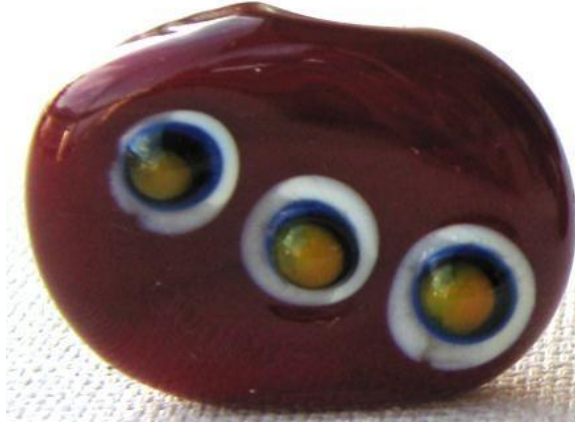


Mandreldeki Cam boncuğun su içine koyulması



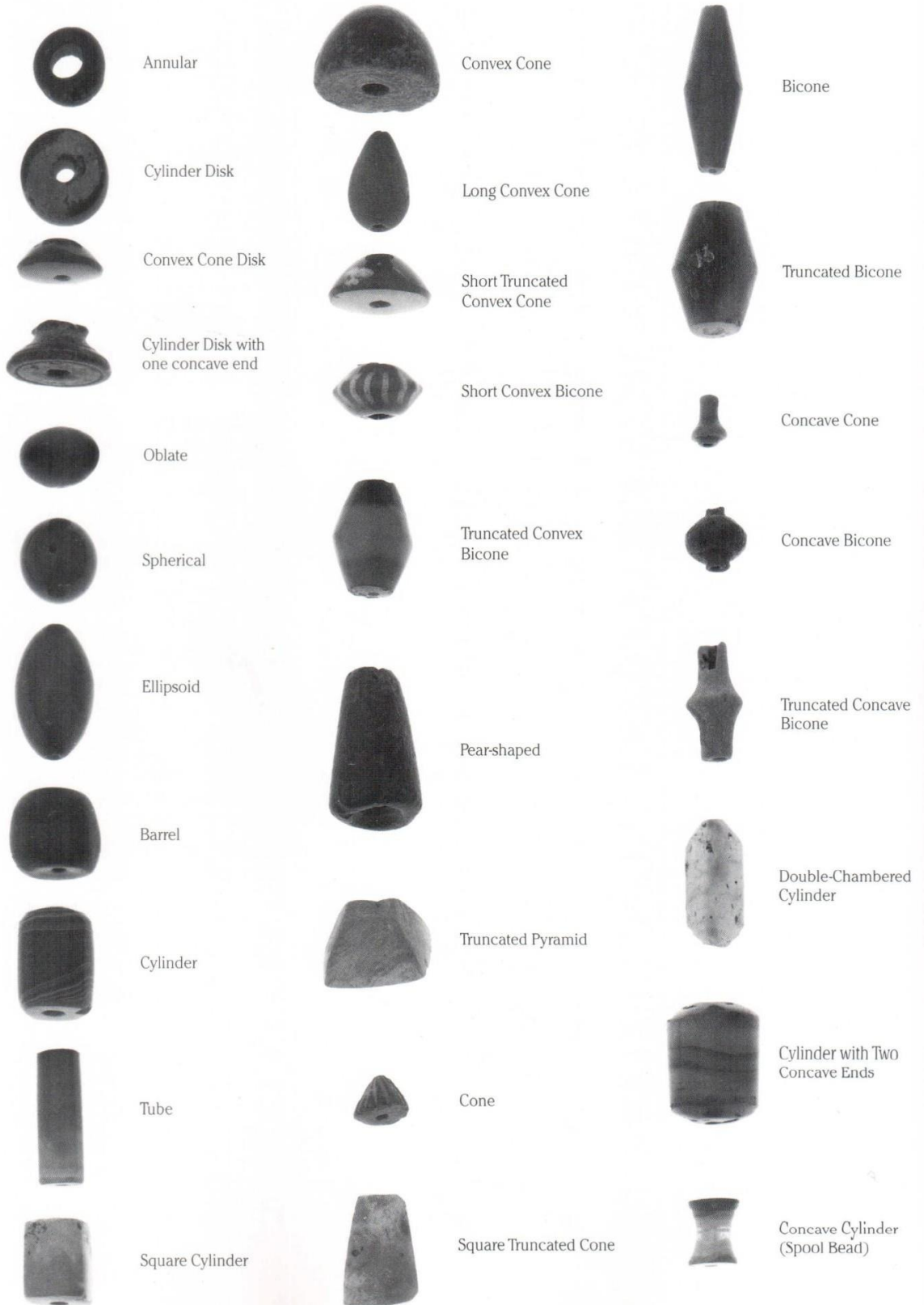
Pense yardımı ile cam boncuğun mandrelden çıkarılması

Kaolin bazlı mandrel sıvısı suda ayrışarak cam boncuğun mandrelden çıkmasını sağlar. Pense yardımı ile cam boncuk mandrelden çıkartılır. Mandrelden ayrılan cam boncuk bir süre su içinde bekletilerek yıkanır ve kurulanır.



Tamamlanmış bir cam boncuk

Cam Boncuk Şekilleri





Rounded Convex Rhomboid with Lenticular Cross-Section



Cornerless Cube



Spiral-Fluted Barrel



Lenticular



Pentagonal



Panel Bead



Convex Rectangular with Lenticular Cross-Section



Faceted Hexagonal Sphere



Collared



Faceted Octagonal Cylinder



Round Tabular



Faceted Hexagonal Bicone



Segmented



Square Tabular



Faceted Polygonal Bicone



Toggle



Diamond-Shaped or Lozenge



Faceted Octagonal Truncated Bicone



Cross



Triangular Prism



Rayed



Plano-Convex Round



Multifaceted Sphere



Spacer



Semicircular



Melon



Fluted



Multifaceted Bicone



Drop Pendant/Bead



Pyramid Pendant/Bead

KAYNAKÇA

GÖNEN, G. (2014). *Cam Boncuk Sanatı ve Anadolu Medeniyetleri Müzesi'nde Bulunan Cam Boncuk Eserler Üzerine Bir Araştırma*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.