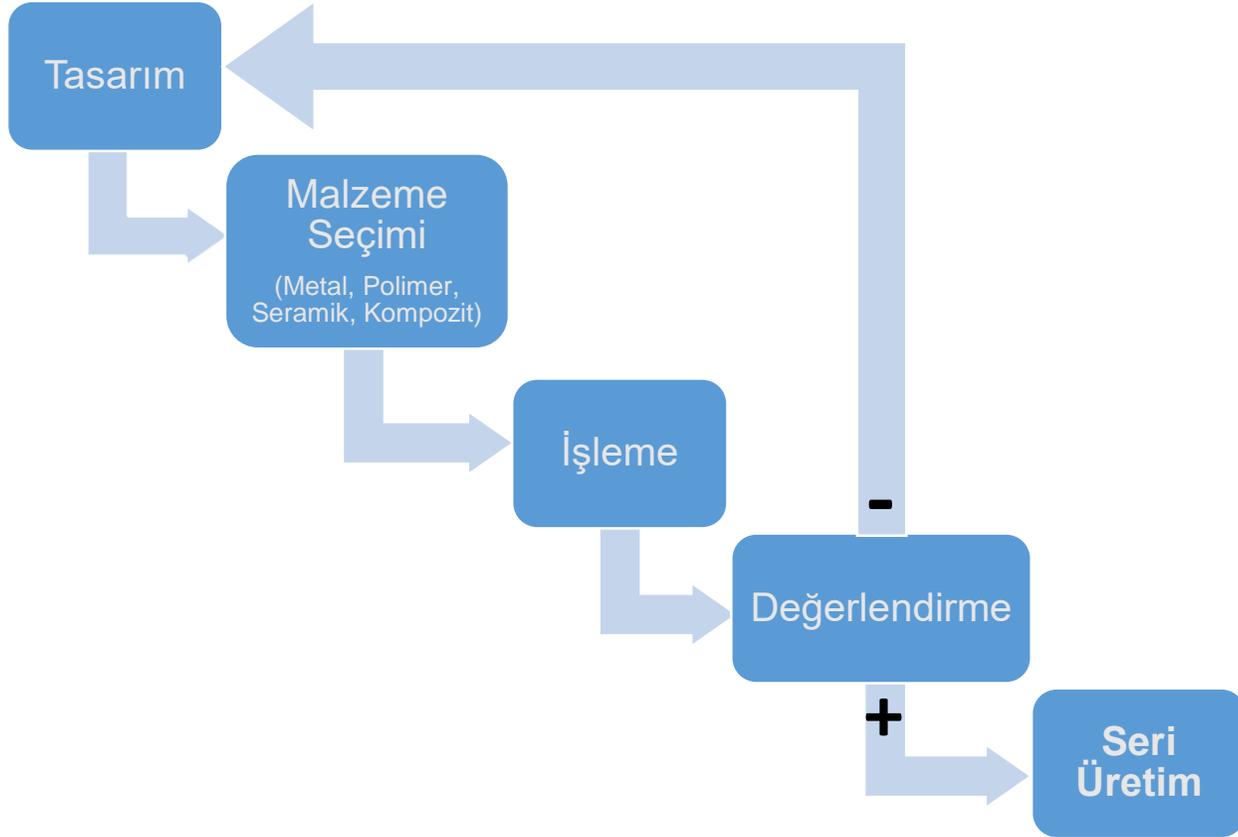


KMU 345 Yeni Malzemeler

Malzeme Üretim Yöntemleri I

Malzeme Üretimi

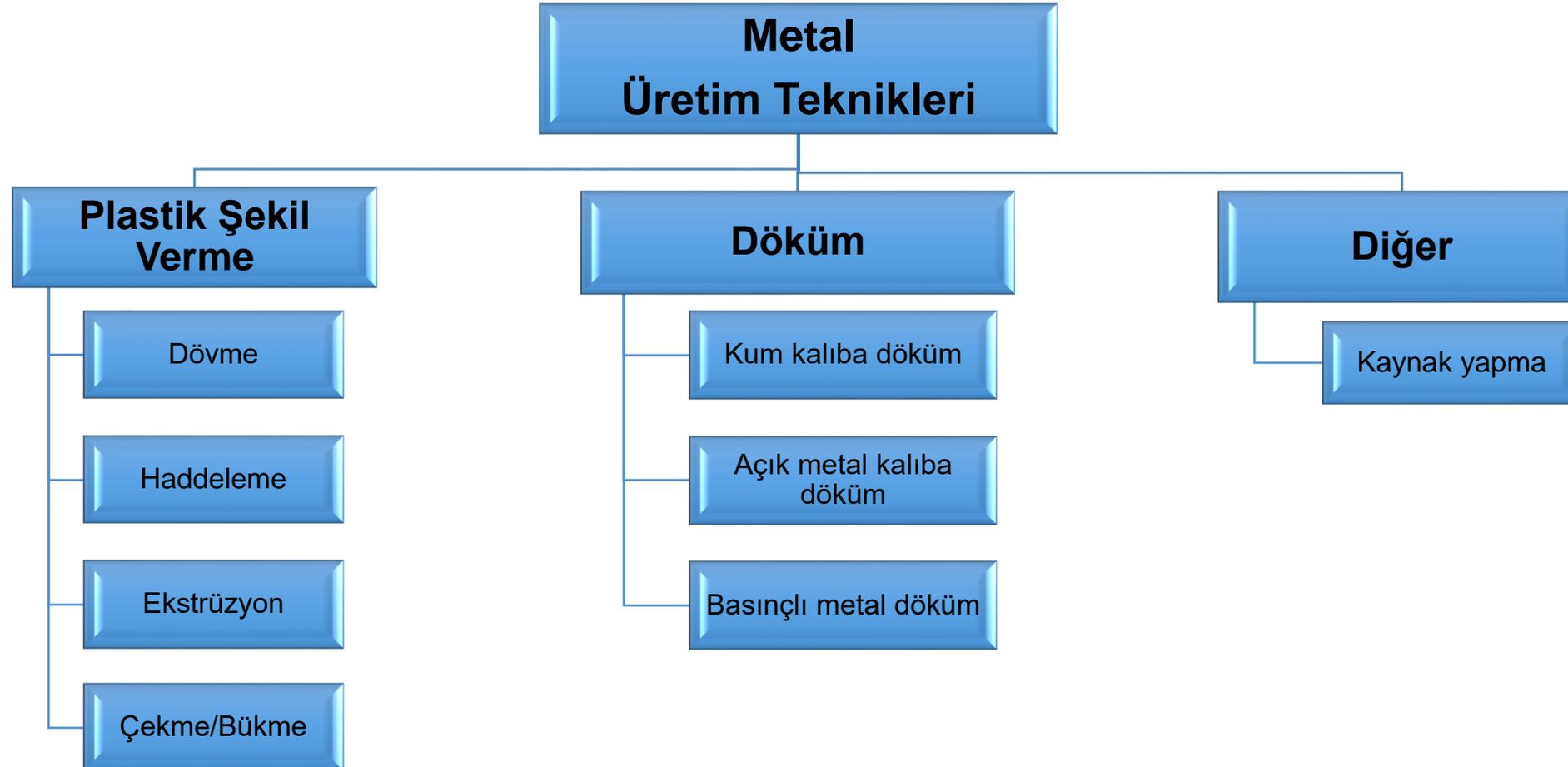


Malzeme Seçiminde ihtiyaçların belirlenmesi

- ❑ Parçanın biçimi ve geometrisi
- ❑ Mekanik özellikleri
- ❑ Fiziksel özellikleri
- ❑ Servis ve çalışma ortamı ile olan ilişkisi (toksik , korozyona dirençli vb.)

Metal Üretim Teknikleri

- Doğada sadece soy metaller metalik halde bulunurlar (Örn: altın, gümüş ve platin)
- Diğer metaller ise oksijen bileşiği (oksit), kükürt bileşiği (sülfür) ve karbon bileşiği (karbonat) şeklinde bulunurlar. **Bu metal bileşiklerini metal olmayan maddelerle (gang) bir arada ve iç içedirler, ki bunların hepsine birlikte cevher denir.**



Şekil Değişimi

Şekil değişimi; bir malzemenin kuvvet etkisi altında başlangıçtaki boyutunun değiştirilmesidir.

Şekil değişimi **elastik** veya **plastik** olabilmektedir.

- Elastik şekil değişimi; kalıcı olmayan şekil değişimi,
- Plastik şekil değişimi; kalıcı olan şekil değişimi olarak ifade edilir.

Malzemeleri şekil değiştirme yeteneğine göre **sünek** ve **gevrek** olarak sınıflandırılabilir.

- **Sünek malzemeye** kuvvet uygulandığı zaman; bu kuvvetin etkisi ile malzemenin yapısında kalıcı bir şekil değişiminden sonra kırılma meydana gelir
- **Gevrek malzeme** önemli bir şekil değişimine uğramadan kendisinde kırılma meydana gelir

Metale Plastik Şekil Verme

- Dışardan uygulanan kuvvetler ile belirli bir süneklığe sahip katı metal parçalarının şeklini plastik deformasyon sonucunda kalıcı olarak değiştirme işlemine plastik şekil verme denir. Şekil verme kalıplar vasıtasıyla gerçekleşir.
- Malzeme kaybının olmadığı bir imalat yöntemidir.
- Plastik şekil verme **soğuk (mutlak erime sıcaklığının % 30'unun altındaki sıcaklıklarda), ılık (yarı sıcak) veya sıcak (yeniden kristalleşme sıcaklığının üzerinde)** şartlarda gerçekleştirilebilir.
 - Sınıflandırma iş parçasının şekline, kuvvetin uygulanış şekline göre yapılır
 - Isıtma, malzemenin dayanımını düşürüp süneklliğini ve şekillendirilebilirliğini arttırarak işlemin daha kolay gerçekleşmesini sağlar.
 - Soğuk şekillendirme pekleşmeye bağlı olarak şekillendirilen malzemedeki dayanım artışının yanında daha iyi yüzey kalitesine ve buna bağlı olarak daha yüksek boyut hassasiyetine olanak sağlar

Plastik şekil verme teknikleri

- Dövme,
- Haddelme,
- Ekstrüzyon,
- (Çubuk/Tel) Çekme
- (Sac şekillendirme) Kesme, bükme, kıvrırma, derin çekme... vb

Dövme (Forging)

- Dövmenin tarihi 4000 yıl veya daha fazlasına dayanmaktadır.
- Yalnızca basma kuvvetlerinin etkisi altında, iki kalıp arasında genellikle sıcak, veya soğuk olarak parçaya plastik şekil verme işlemine **dövme (forging)** denir.
 - Birçok parça yüksek mukavemet istendiğinde dövme yoluyla şekillendirilir.

Dövme Yönteminin Avantaj ve Dezavantajları

- Ölçü hassasiyeti döküme göre daha iyi olup üretim hızı yüksektir.
- Döküme nispeten çok daha iyi mekanik özelliklerde üretim yapılabilir. Yüksek mukavemet istenen birçok parça dövme yöntemi ile elde edilir.
- Bu yöntemin en önemli dezavantajı seri üretime çok uygun olmaması ve parçaların genellikle son işleme ihtiyaç duymasıdır.

El dvesi bakır

Cıvatalar, perçinler, çubuklar, türbin milleri, paralar, madalyalar, dişliler, el aletleri, hava taşıtı parçaları dövme yolu ile üretilen elemanlardır.

Ekstrüzyon (Extrusion)

Metal malzeme kovan içine konur bir piston vasıtasıyla metale baskı yapılarak matris adını verdiğimiz kalıp içerisinden geçirilir. Böylece ekstrüzyon yoluyla imalat gerçekleşmiş olur.

- Hafif metaller (Al, Cu, Mg, vs) gibi için uygulanır

SICAK EKSTRÜZYON

- Metal ve alaşımların çoğu oda sıcaklığında yeteri kadar sünek değildir. Bu yüzden sıcak ekstrüze edilirler
- Kuvvet ihtiyacı az olur.
- Kalıp aşınması artar. Isıtılan metal takozlarda aşındırıcı oksit filmi oluşur.
- Ön levhaya hafif çap küçültmesi yaparak oksit problemi çözülür.
 - Kalıplar çeliktendir. Ömür artırmak için “zirkonyum” kaplanır.
- Yağlayıcı olarak “cam” kullanılır.

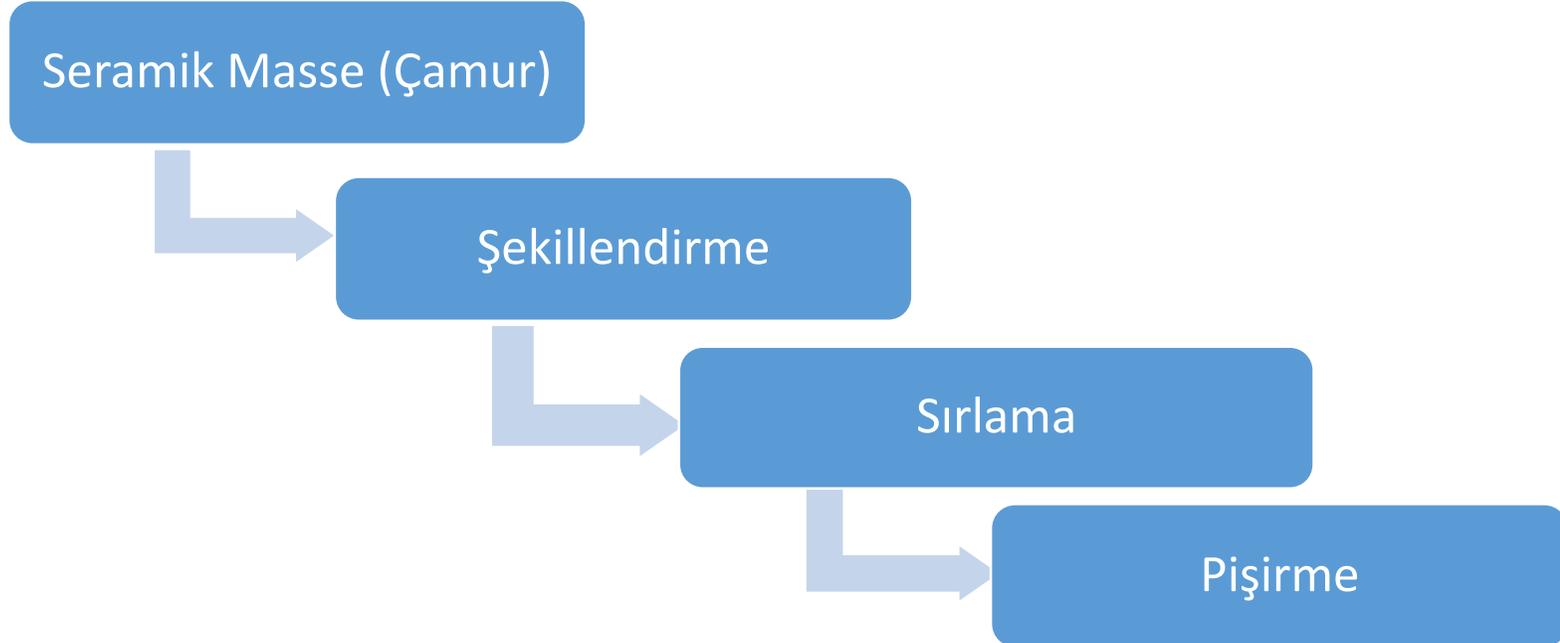
SOĞUK EKSTRÜZYON

- Ekstrüzyon ile dövmenin birlikte yapıldığı bir işlem gibidir.
 - 40 mm den daha küçük metal takoz'ların ekstrüde edilmesi yapılır
- Şayet sürtünme ısısı rekristalizasyon sıcaklığına kadar ulaşmaz ve o sıcaklıkta kalmazsa “pekleşme” olayı mekanik özellikleri iyileştirir.
 - Son ürün boyutlarının toleransları iyidir.
- Oksit filmi oluşmaz
- Isıtma olmadığından daha az enerji harcanır.
- Yağlama bu işlemde önemli bir parametredir. ⁷

Seramik Malzeme Üretim Teknikleri

Seramik; birbirine kimyasal olarak iyonik ve/veya kovalent bağlı **metalik malzemelerin, metal olmayan elementlerle oluşturduğu inorganik ve metal dışı katı malzemelerdir**. Seramik, **hammadde ve karışımlarının belirli tane boyutlarında öğütülmesi ve şekillendirilme işlemi sonrası kurutularak sırlı ve sırsız olarak belirlenmiş bir ısıl işleme tabi tutularak ve ardından soğutularak** kullanıma uygun teknik özellikler kazandırılarak elde edilir.

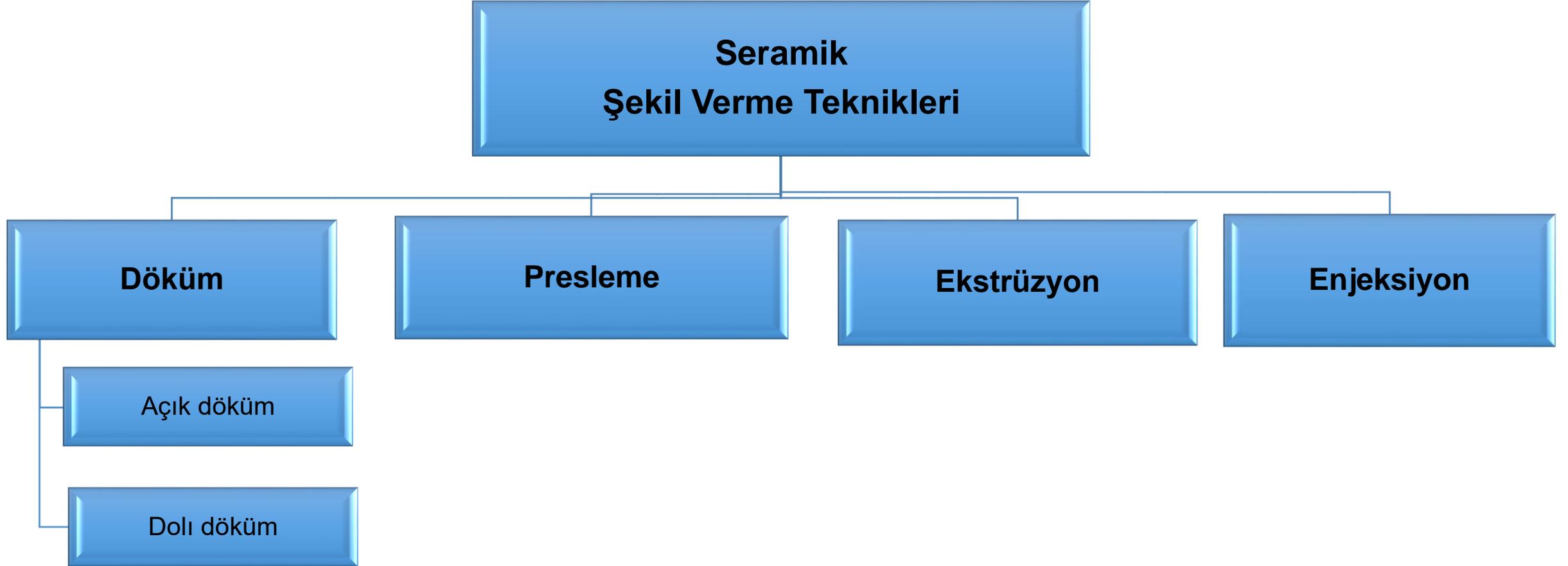
ÜRETİM SÜREÇLERİ



Seramik Masse (Bünye/Çamur) Hazırlanışı

- Seramik tozunun hazırlanmasında kullanılan en yaygın yöntem iri hammadde parçalarını mekanik öğütme ile ince toz haline getirmektir. Bilyalı öğütücüler ve sarsıntılı öğütücüler mikron seviyesinde tane boyutuna ulaşmak için en uygun olanlarıdır.
- Yoğun malzeme elde etmek için tane büyüklüğü ve homojen dağılımı çok önemlidir.
- Tozlar ile yardımcı bileşenleri karıştırmak, çamuru hazırlamak için kuru ve yaş olmak üzere iki yöntem vardır.
- İleri teknolojik seramik üretiminde yaş yöntem kullanılır. Toz parçacıklarının öğütülmesi ve çamurun karıştırılması aynı anda yapılır.
- Yaş yöntemde genellikle su kullanılır. Fakat silisyum nitrür ve silisyum karbür gibi oksit dışı malzemelerin oksitlenmesini önlemek için organik çözücüler kullanılır.
- Yaş yöntemle elde edilen çamur değirmenlerden boşaltılarak havuzlarda dinlendirilir ve şekillendirmek için hazır hale getirilir. Pres yöntemi ile şekillendirme için çamur püskürtmeli kurutuculardan geçirilerek granül haline getirilir.

Şekillendirme



Sırlama

Öğütülmüş uygun bileşimli seramik hammaddelerden elde edilen ve seramik çamur üzerinde pişirme neticesinde cam yapıya benzer bir yapı oluşturabilen karışımlara ve söz konusu tabakaya **sır** denir

Seramik sırlama ile

- Ürüne parlaklık ve düzgün yüzey sağlar.
- Üzerine çekildiği mamulü geçirgensizlik oluşturarak gazlardan ve sıvılardan yalıtır.
- Asitlere ve bazlara karşı dayanıklılık sağlar
- Çarpma ve darbelere karşı mukavemet kazandırır.
- Hijyenik olarak mikro organizmaların oluşumunu önler ve bu organizmaların hareketlerini sınırlandırır.
- Kirlenmelerini önler, temizleme kolaylığı sağlar.
- Pişme rengi gösteren bünyenin üzerinde örtücü bir tabaka oluşturur.
- Seramik ürünlere renk ve doku özellikleri getirerek ürünün estetik değerini artırır.
- Sır altına uygulanan dekorasyonu koruyup, dış etkilerden yalıtır ve korur.

Sırlama, ürüne göre değişik teknikleri uygulanarak yapılır. Belirleyici kriterler ürünün geometrik yapısı, sırlanacak yüzey miktarı (yüzeyin tamamı mı yoksa bir kısmı mı) ve çamurun durumudur(ham veya pişmiş).Uygulanan başlıca teknikler:

- Daldırma ile sırlama
- Püskürtme ile sırlama
- Fırça ile sırlama

Daldırma Metodu İle Sırlama

- Pişmiş ve yüzeyinin tamamı sırlanması gereken (örneğin; sofraya eşyaları vb) malzemelere uygulanır.
- Sırlama yapılırken ürün bir kazanın içerisinde bulunan sıra daldırılır.
- Ürünün sıra içerisinde kalma süresi ne az ne de çok olmalıdır. Bu durum sıranın yoğunluğuna bağlı olarak değişir.
- Çıkarılan ürün yere paralel bir şekilde yüzeydeki nemlilik görüntüsü kaybolana kadar dairesel şekilde hareket ettirilir.
- Sırlanmamış kısımlar varsa (maşa ya da elle tutulan kısımlar) fırça ile sırlanır.
- Rötüş yapılır.

Püskürtme Metodu İle Sırlama

- Püskürtme yöntemi ile sırlama daha çok yer karosu mamulleri üretiminde direk ham malzemeye uygulanan bir tekniktir.
- Sır yüzeye kesikli ince çizgiler şeklinde püskürtülür. Çizgilerin birleşmesi ile kesiksiz bir sır tabakası oluşur.
- Su emme kabiliyeti düşük olan ham çamur üzerinde sulu sır toplanması bu şekilde önlenmiş olur.
- Sırını litre ağırlığı yüzey oluşumunu negatif yönde etkilemeyecek şekilde yüksek tutulur (1600-1650 g/l).

Püskürtme yöntemi ile sırlamada dikkat edilmesi gereken noktalar;

- Pistolenin ağız açıklığı iyi ayarlanmalı
 - ✓ Ağız açıklığı çok açık olursa, fazla sır ürüne ulaştıracağından sır akmaları gözlenir
 - ✓ Ağız açıklığı az olursa , sır ürüne ulaşmayabilir
- Pistoleden püsküren sırrın ürün yüzeyinin her yerine eşit dağılması sağlanmalıdır. Dağılım eşit olmazsa pişirim sonrası renk tonu farklılıkları gözlemlenir ve sır toplamaları oluşur.
- Sırrın kıvamı iyi olmalı
 - ✓ Sulu olursa, ürün üzerinde akmalar
 - ✓ Suyu az olursa, pistole ile püskürtme sırasında tıkanmalar olabilir

Fırça İle Sırlama

- Fırça ile sırlama , diğer sırlama yöntemleri ile sırlanamayacak küçük boyuttaki ürünlerin, deneme plakalarının, rötüşler de kullanılır.
- Fırça ile sürme tekniğinde en önemli nokta fırçanın kaliteli olması ve cinsidir .
- Fırça ile sürülen sırlar boza kıvamında olmalıdır.
- Eğer toz sır kullanıyorsanız bunu biraz su dökerek sulandırıp kullanabilirsiniz.
- Bu işleme fırça yardımı ile yapacağımız için 3-4 kat kullanmamız gerekir.
- Bunun sebebi ise seramik çok emici bir maddedir , seramik sıırı objeye yedirmek gerekir .

Pişirme

- Kurutulmuş sermikler ¼retilecek ¼r¼n¼n yapısına g¼re 700-1280 °C sıcaklık aralığında fırınlanarak pişirilmektedir.
- Pişirme işlemi s¼rekli veya kesikli ¼alıřan fırınlarda yapılabilir.
- Pişirme işlemi tamamlandığında fırın soğutulmakta ve ¼r¼nler boşaltıldıktan sonra tekrar yeni ¼r¼nler y¼klenmektedir.
- Pişirme işlemi 20-50 saat s¼rebilmektedir.
- Fırınlarda ateş b¼lgeleri sabit; fakat ¼r¼n hareketlidir.
- ¼r¼n değişik sıcaklıklara maruz bırakılarak pişirilir ve ¼r¼ne gerekli olan sertlik kazandırılır.
- Sıcaklık kaybı yoktur ve maksimum 1280 ° C sıcaklığa ulaşabilmektedir.
- Porselen ¼r¼nlerin ¼retiminde şekillendirmeden gelen ¼r¼nler 1240 ° C sıcaklıkta 15-17 saat arasında pişirme işlemine tabi tutulur.